LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

MEDICINOS AKADEMIJA

SLAUGOS FAKULTETAS

REABILITACIJOS KLINIKA

KOTRYNA BURNEIKAITĖ

EISENOS, PUSIAUSVYROS IR GRIUVIMŲ RIZIKOS VERTINIMAS PACIENTAMS, SERGANTIEMS GALVOS SMEGENŲ INFARKTU, ANTRUOJU REABILITACIJOS ETAPU

Bakalauro studijų programos „Kineziterapija“ (valst. kodas 6121GX008) baigiamasis darbas

Darbo vadovas

Prof. dr. Eglė Lendraitienė

Darbo konsultantas

Asist. Simona Krasuckienė

KAUNAS, 2025

TURINYS

SANTRAUKA 1
ABSTRACT 2
SANTRUMPOS 4
ĮVADAS 5
1. LITERATŪROS APŽVALGA 7
1.1 Galvos smegenų infarkto etiologija, epidemiologija ir rizikos veiksniai 7
1.1.1 Etiologija 7
1.1.1 Epidemiologija 8
1.1.1 Rizikos veiksniai 8
1.2 Eisenos, pusiausvyros bei griuvimų rizikos pokyčiai po galvos smegenų infarkto 9
1.3 Kineziterapija po galvos smegenų infarkto 11
1.3.1 Eisenos lavinimas 11
1.3.2 Pusiausvyros lavinimas 14
1.3.3 Griuvimų rizikos mažinimas 16
2. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA 19
2.1 Tyrimo organizavimas 19
2.2 Tyrimo metodika 19
2.2.1 Eisenos vertinimas 20
2.2.2 Pusiausvyros vertinimas 21
2.2.3 Griuvimų rizikos vertinimas 23
2.2.4 Duomenų analizės metodai 23
3. REZULTATAI 25
3.1 Biodex Gait Trainer ėjimo takelio rezultatai 25
3.2 Biodex Balance SD pusiausvyros platformos rezultatai 27
3.3 Pusiausvyros vertinimas, naudojant BPS, rezultatai 28
3.4 Morse klausimyno vertinimo rezultatai 29
4. REZULTATŲ APTARIMAS 30
IŠVADOS 32
LITERATŪROS SĄRAŠAS 33
PRIEDAI 40

SANTRAUKA

Kotryna Burneikaitė. Eisenos, pusiausvyros ir griuvimų rizikos vertinimas pacientams, sergantiems galvos smegenų infarktu, antruoju reabilitacijos etapu. Bakalauro baigiamasis darbas. Darbo vadovė – prof. dr. Eglė Lendraitienė. Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Slaugos fakultetas, Reabilitacijos klinika. Kaunas, 2025, 39 psl.

Tyrimo tikslas: Tyrimo tikslas buvo įvertinti eisenos, pusiausvyros ir griuvimų rizikos rodiklių kaitą pacientams, sergantiems galvos smegenų infarktu, antruoju reabilitacijos etapu.

Tyrimo uždaviniai: 1. Įvertinti pacientų, sergančių galvos smegenų infarktu, eisenos rodiklių kaitą antruoju reabilitacijos etapu. 2. Įvertinti pacientų, sergančių galvos smegenų infarktu, pusiausvyros rodiklių kaitą antruoju reabilitacijos etapu. 3. Įvertinti pacientų, sergančių galvos smegenų infarktu, griuvimų rizikos rodiklių kaitą antruoju reabilitacijos etapu.

Tyrimo metodika: Tyrimo metu buvo vertinama tiriamųjų eisena (Biodex Gait Trainer ėjimo takelis), pusiausvyra (Biodex Balance SD pusiausvyros platforma ir Berg pusiausvyros vertinimo skalė). Griuvimų rizikai vertinti buvo naudojamas Morse klausimynas.

Tiriamieji: Tyrime dalyvavo dvylika asmenų, sergančių galvos smegenų infarktu. Tyrimą sėkmingai baigė dvylika tiriamųjų.

Darbo išvados: 1. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų eisenos rodikliai – ėjimo greitis, laikas, nueitas atstumas, dešinės ir kairės kojų žingsnių ilgis – antruoju reabilitacijos etapu pagerėjo. 2. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų statinės pusiausvyros rodikliai antruoju reabilitacijos etapu nepagerėjo 3. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų statinės ir dinaminės pusiausvyros rodikliai antruoju reabilitacijos etapu pagerėjo. 4. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų griuvimų rizikos rodikliai antruoju reabilitacijos etapu pagerėjo.

ABSTRACT

Kotryna Burneikaitė. Assessment of gait, balance and fall risk in patients with cerebral infarction during the second stage of rehabilitation. Bachelor thesis. Supervisor: Prof. dr. Eglė Lendraitienė. Lithuanian University of Health Sciences, Academy of Medicine, Faculty of Nursing, Rehabilitation Clinic. Kaunas, 2025, 39 pages.

Aim of the study: to assess changes in gait, balance and fall risk indicators in patients with cerebral infarction during the second phase of rehabilitation.

The objectives of the study: 1. To evaluate changes in gait parameters in patients with cerebral infarction during the second stage of rehabilitation. 2. To evaluate changes in balance parameters in patients with cerebral infarction during the second stage of rehabilitation. 3. To evaluate changes in fall risk indicators in patients with cerebral infarction during the second stage of rehabilitation.

Methods: The study was evaluated by the subjects gait (Biodex Gait Trainer treadmill), balance (Biodex Balance SD balance platform and Berg Balance Scale). The Morse questionnaire was used to assess the risk of falls.

Subjects: The study included twelve participants diagnosed with cerebral infarction. Twelve participants successfully completed the study.

Conclusions: 1. The changes in gait parameters in patients with cerebral infarction – walking speed, time, distance walked, and step lengths of the right and left legs – improved during the second stage of rehabilitation. 2. The changes in static balance in patients with cerebral infarction did not improve during the second stage of rehabilitation. 3. The changes in static and dynamic balance in patients with cerebral infarction improved during the second stage of rehabilitation. 4. The changes in fall risk in patients with cerebral infarction improved during the second stage of rehabilitation.

PADĖKA

Nuoširdi padėka darbo vadovei prof. dr. Eglei Lendraitienei už suteiktą pagalbą, ruošiant baigiamąjį bakalauro darbą.

Be to, noriu išreikšti padėką Neuroreabilitacijos skyriuje dirbantiems kineziterapeutams už pagalbą pasirenkant tiriamuosius bei rekomendacijas tyrimo metu.

SANTRUMPOS

GSI – galvos smegenų infarktas

WSO – Pasaulio insulto organizacija

TLK – tarptautiniai ligų kodai

PSO – Pasaulio sveikatos organizacija

VR – virtuali realybė

BPS – Berg pusiausvyros vertinimo skalė

ĮVADAS

Pasaulyje didelis mirtingumo rodiklių skaičius ir sukeliama ilgalaikė negalia – yra vieni iš insulto sukeliamų padarinių (1). Galvos smegenų infarktas (GSI) – tai yra neurologinis sutrikimas, kurio metu įvyksta susiaurėjimas, užsikimšimas ekstrakranijinių arba intrakranijinių kraujagyslių. Be to, dar viena iš priežasčių, kurią sukelia kraujagyslių trombozė, embolija, sisteminė hipoperfuzija, gali būti atskirų galvos smegenų sričių hipoperfuzijos (2). Sutrikęs kraujotakos tiekimas į smegenis, stabdo maisto medžiagų ir deguonies pasisavinimą, todėl įvyksta staigi smegenų ląstelių mirtis (3). Kuomet įvyksta smegenų ląstelių, kurios yra atsakingos už kūno dalių funkciją, mirtis, sutrinka kalba, atmintis, jutimai, suvokimas bei atsiranda galūnių paralyžius (4). GSI rizikos veiksniai skirstomi į modifikuojamus, svarbiausi yra arterinė hipertenzija bei širdies ir kraujagyslių ligos, o nemodifikuojamų veiksnių – amžius. Tobulėjant gydymui, galima greičiau nustatyti insulto paplitimo vietą ir rizikos veiksnius, kurie turi įtakos insulto atsiradimui (5). Insultas klasifikuojamas į išeminį ir hemoraginį. Hemoraginiai insultai įvyksta dėl kraujavimo, kurį sukelia plyšusi kraujagyslė smegenyse, todėl tai lemia didesnę neįgalumo ir mirtingumo riziką (6,7). Ir tai sudaro 10 – 20 proc. kasmet visų atvejų (7). Išeminiai insultai yra dažnesni ir sudaro 87 proc. (3).

Aktualumas. Insultų atvejų skaičius nuo 1990 m. – 2019 m. padidėjo 70 proc., o mirčių skaičius išaugo iki 43 proc. Visame pasaulyje pagal mirtingumą bei sukeliamą pirmąją negalios priežastį GSI yra antroje vietoje (8). Anksčiau ligos paplitimas buvo dažnesnis vidutinio amžiaus ar pagyvenusių asmenų, tačiau dabar vis dažniau patiria ir jauni žmonės (9). Pasaulio insulto organizacijos (WSO) 2022m. duomenimis kiekvienais metais daugiau nei 12,2 milijonų žmonių patiria insultą, o 1 iš 4 žmonių yra vyresni nei 25 m., 6,5 milijonų žmonių miršta nuo insulto. GSI kiekvienais metais patiria daugiau nei 7,6 milijonų gyventojų, tai sudaro 62 proc. visų atvejų (10). Nors dabar yra tobulinamos technologijos, skiriama daugiau lėšų, kaip sumažinti insulto paplitimą bei atsiradusius funkcinius sutrikimus, tačiau insultas vis dar laikomas ūmia problema visuomenėje.

Vieni iš sutrikimų, kurie atsiranda įvykus GSI, yra funkcinių galimybių sutrikimai, t.y., sutrinka eisena, pusiausvyros kontrolė bei padidėja griuvimų rizika. 55,5 proc. pacientų pasireiškia asimetriškas eisenos modelis, todėl vienas iš svarbiausių kineziterapijos tikslų, įvykus GSI, yra ėjimo funkcijos gerinimas. Taip pat pasireiškia jutimų bei suvokimo sutrikimai, netinkamas svorio paskirstymas apatinėms galūnėms, padidėja kūno svorio centro svyravimai ramiai stovint, sumažėja reakcijos laikas, ir t.y., vieni iš veiksnių, kurie lemia pusiausvyros kontrolės sutrikimus, todėl yra padidėjusi griuvimų rizikos tikimybė. Taigi, svarbiausias

kineziterapijos tikslas po GSI, yra lavinti eiseną bei pusiausvyrą dėl griuvimų rizikos prevencijos. (11, 12).

Darbo tikslas: Įvertinti eisenos, pusiausvyros ir griuvimų rizikos rodiklių kaitą pacientams, sergantiems galvos smegenų infarktu, antruoju reabilitacijos etapu.

Darbo uždaviniai: 1. Įvertinti pacientų, sergančių galvos smegenų infarktu, eisenos rodiklių kaitą antruoju reabilitacijos etapu. 2. Įvertinti pacientų, sergančių galvos smegenų infarktu, pusiausvyros rodiklių kaitą antruoju reabilitacijos etapu. 3. Įvertinti pacientų, sergančių galvos smegenų infarktu, griuvimų rizikos rodiklių kaitą antruoju reabilitacijos etapu.

Studijų programos įgytos kompetencijos: rengiant bakalauro baigiamąjį darbą, įgytos kompetencijos yra tyrimo metodų, priemonių paieška ir analizė; literatūros šaltinių paieška, analizė bei taikymas, dirbant su pacientais po GSI; tyrimo atlikimo metu pasirinktų metodų taikymas; atlikto tyrimo rezultatų bei išvadų formulavimas.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1 Galvos smegenų infarkto etiologija, epidemiologija ir rizikos veiksniai

1.1.1 Etiologija

Remiantis Tarptautinių ligų kodų (TLK – 10) apibrėžimu, GSI yra „ūminis lokalus išeminis galvos smegenų kraujotakos sutrikimas, pasireiškiantis židininiais neurologiniais simptomais, išliekančiais ilgiau kaip 24 val. nuo jų atsiradimo pradžios“ (13). GSI – tai yra neurologinė būklė, kurią sukelia sutrikusi smegenų kraujotaka. Smegenys nėra tinkamai aprūpinamos maisto medžiagomis bei deguonimi, todėl tai sukelia neuronų mirtį (14).

G. Fuller su bendraautoriumi teigia, kad 80 proc. atvejų sudaro GSI, ir dažniausios jų priežastys yra: embolija (30 proc.), trombozė (30 proc.), smulkiųjų kraujagyslių liga (20 proc.). Vienas iš embolijos ir trombozės rizikos veiksnių yra aterosklerotinės plokštelės, kurios yra arterijų sandūrose (pvz., miego arterijų išsišakojime ir vietoje, kurioje susijungia slankstelinės arterijos ir sudaro pamatinę arteriją). Aterosklerotinių plokštelių rizikos veiksniai, kurie didina tikimybę patirti insultą, yra arterinė hipertenzija (svarbiausia), cukrinis diabetas, rūkymas, šeimos anamnezė, hipercholesterolemija bei alkoholio vartojimas. Dėl aterosklerotinių plokštelių gali išsivystyti kraujagyslių stenozė, plokštelė gali padidėti ir jos dalis gali embolizuoti, gali skatinti trombų susidarymą bei kraujavimas į plokštelę gali sukelti kraujagyslės stenozę ar okliuziją. Emboliniai insultai įvyksta dėl embolų, esančių širdyje ar stambiose kaklo arterijose. Jie susiformuoja dėl aterosklerotinių plokštelių atplaišų, cholesterolio kristalų, trombocitų agregacijos, riebalinių ar oro embolijos. 10 proc. insulto atvejų sudaro širdyje esantys embolai. Jie atsiranda dėl prieširdžių virpėjimo ar kairiojo skilvelio išsiplėtimo po miokardo infarkto. Trombozinai insultai gali vystytis dėl kraujagyslių sienelių pakitimų, kurių metu aterosklerotinės plokštelės sukelia stenozę, ir dėl kraujagyslės sienelės netolygumų gali formuotis trombas. Be to, išsivystyti trombozė gali dėl uždegiminių arterijų sienelės ligų (reumatoidinis artritas, sisteminė raudonoji vilkligė ir kt.). Kraujo pokyčiai (kraujas yra labiau linkęs krešėti) bei kraujo tėkmės pokyčiai (dažniausia jaunų asmenų insulto priežastis), taip pat, gali skatinti trombų atsiradimą. (15)

Galima teigti, kad GSI yra neurologinė liga, kuriai būdinga sutrikusi smegenų kraujotaka. Viena iš dažniausių atsiradimo priežasčių yra aterosklerotinių plokštelių susidarymas. Taip pat GSI gali sukelti trombozė bei embolija.

1.1.1 Epidemiologija

Visame pasaulyje daugiau nei 15 milijonų žmonių patiria GSI. Ši liga dažniau pasireiškia vyresniems nei 65 metų asmenims, tačiau vis dažnesnis GSI paplitimas yra stebimas ir jaunesniems nei 65 metų dėl besivystančiose šalyse didėjančio socialinio ir ekonominio statuso. Yra prognozuojama, kad 2030 m. GSI atvejų skaičius padidės iki 77 mln. (16,17). Metinis GSI mirtingumas siekia 5,5 mln., o sukeliama negalia sudaro 50 proc. visų atvejų (18). Visame pasaulyje GSI yra antroje vietoje pagal mirtingumą bei sukeliamą negalios priežastį. Tuo tarpu JAV, t.y., penktoje vietoje pagal mirtingumo skaičių, daugiau nei 795 000 žmonių patiria GSI, 610 000 pirmą kartą patiria, o 185 000 žmonių patiria pakartotinai, todėl JAV yra vienas iš veiksnių, lemiančių negalią. (19). Pietų Azijoje skelbiama, kad GSI yra dvigubai dažnesnis nei Europoje dėl dislipidemijos, cukrinio diabeto ir nutukimo padidėjimo (20). O Europoje nuo XXI amžiaus pradžios paplitimas išaugo iki 9,2 proc., t.y., 191,9 atvejų iš 100 000, todėl pagal mirtingumą yra antroje vietoje, o pagal negalią yra pirmoje vietoje (21). GSI įvyksta dažniau nei hemoraginis, tačiau hemoraginio insulto metu atsiranda didesnė negalios ir mirties rizikos tikimybė (6).

Taigi galima teigti, kad GSI yra paplitęs visame pasaulyje. Kiekvienais metais GSI atvejų skaičius, negalios ir mirtingumo rodikliai ženkliai didėja. Todėl yra svarbu skatinti žmones keisti gyvenimo įpročius, užsiimti aktyvia fizine veikla, kad būtų sumažinta insulto tikimybė.

1.1.1 Rizikos veiksniai

Priežastys, dėl kurių įvyksta GSI, yra ne viena ir jos yra išskiriamos į modifikuojamus (galima koreguoti) ir nemodifikuojamus (negalima koreguoti) faktorius. Modifikuojami faktoriai tai: širdies bei kraujagyslių sistemos ligos (prieširdžių virpėjimas, miokardo infarktas, arterinė hipertenzija, hiperlipidemija), rūkymas, gausus alkoholio ir narkotinių medžiagų vartojimas, cukrinis diabetas, nepakankama mityba, mažas fizinis aktyvumas bei nutukimas. O nemodifikuojami faktoriai yra: amžius, lytis, genetika, rasė (22).

Kalbant apie modifikuojamus faktorius, ypač svarbu laiku atkreipti dėmesį kardiovaskulines ligas, nes arterinė hipertenzija vidutiniškai 3 – 4 kartus padidina insulto riziką. Taip pat, kai kraujospūdis yra > 160/90 mmHg yra didelė tikimybė patirti GSI, o sumažinus AKS 5 – 6 mmHg, rizika sumažėja iki 42 proc. Hiperlipidemija – didėjančios aterosklerotinės plokštelės siaurina arterijų spindį, todėl sumažėja kraujo tiekimas į audinius, organus, gali atsirasti okliuzinės ligos ar tromboembolijos susidarymas. Rūkymas padidina GSI riziką 1,6 –

2,3 karto tiek vyrams, tiek moterims, nes didėja kraujo spaudimas, sukelia prieširdžių virpėjimą, arterinę hipertenziją, kraujagyslės tampą kietos ir neelastingos. Pasyvus rūkymas GSI riziką didina iki 30 proc. Cukrinis diabetas – du kartus didesnė rizika. Fizinis aktyvumas sumažina širdies ir kraujagyslių ligų atsiradimą, todėl sumažina ir GSI tikimybę. (3, 22, 23).

Nemodifikuojami veiksniai amžius, t.y., vyresni nei 55 metų amžiaus žmonės turi dvigubai didesnę riziką patirti GSI, tačiau pasaulyje nuo 1990 – 2016 m. GSI dažnis padidėjo nuo 12,9 proc. iki 18,6 proc. žmonėms, kurių amžius yra nuo 20 – 54 metų. Lytis –moterims dažniau pasireiškia jaunesniame amžiuje dėl preeklampsijos, kontraceptikų vartojimo, hormonų terapijos, prieširdžių virpėjimo. Taip pat moterims dažniau pastebimas kardioembolinis insultas ir sunkesnė insulto forma, todėl patiria didesnį mirtingumą bei negalią. Vyrams insultas pasireiškia vyresniame amžiuje dėl rūkymo, alkoholio vartojimo, miokardo infarkto ar kraujagyslių ligų. Vyrams dažnesni būna GSI arba intracerebrinis kraujavimas. (3,8,22).

Viename atliktame tyrime, buvo tiriama GSI patologija. Tyrime dalyvavo 27 žmonės, patyrę ūminį išeminį insultą. Jų amžius buvo nuo 65 iki 75 metų. Tyrimo metu buvo pastebėta, kad dažniausias rizikos veiksnys buvo arterinė hipertenzija, kuria sirgo 22 pacientai iš 27. Antras pagal dažnumą rizikos veiksnys buvo prieširdžių virpėjimas – 14 pacientų. Kiti veiksniai buvo mažiau pastebėti: hipercholesterolemija – 10, vainikinių arterijų ligos – 9 ir cukrinis diabetas buvo 8 pacientams. Taip pat 6 pacientų iš 27 buvo pastebėta GSI šeimos ligų istorijoje. (19).

Taigi, apibendrinant galima teigti, kad kiekvienais metais vis jaunesni žmonės patiria GSI. Vienas iš dažniausių modifikuojamų rizikos veiksnių yra arterinė hipertenzija. Todėl yra svarbu laiku pastebėti simptomatiką ir sumažinti GSI atsiradimo tikimybę. Be to, yra pastebėta, kad vis jaunesni žmonės patiria GSI, taip pat, kalbant apie lyties skirtumus, insultas moterims įvyksta dažniau jaunesniame amžiuje, o vyrams – vyresniame.

1.2 Eisenos, pusiausvyros bei griuvimų rizikos pokyčiai po galvos smegenų infarkto

Įvykus GSI yra svarbi ankstyva reabilitacija, kuri prasideda per pirmąją ir antrąją savaites. Reabilitacija gali būti atliekama ir po ilgesnio laikotarpio (pvz., metų), tačiau funkcijos pokytis bus mažesnis. Be to, reabilitacijos metu paciento būklės gerinimas priklauso nuo išorinių veiksnių: amžiaus ir gretutinių ligų (24). Fizinių galimybių atsistatymas priklauso nuo smegenų pažeidimo sunkumo, vietos bei insulto tipo (25).

Vieni iš pokyčių, kurie įvyksta po GSI, ir sukelia sunkumus apsitarnaujant ir dalyvaujant bendruomenėje, yra ėjimo funkcijos sutrikimai. Eisenos lavinimas yra vienas iš pagrindinių reabilitacijos tikslų dėl geresnės gyvenimo kokybės (26). Eisenos pakitimai po GSI siekia nuo 54 – 80 proc., todėl tai reikalauja didesnės pusiausvyros, motorinės bei kognityvinių funkcijų kontrolės. Eisenos pakitimai, taip pat, didina ir griuvimų rizikos tikimybę. Asmenys, per pirmuosius dvylika mėnesių po įvykusio GSI, patiria griuvimus net iki 70 proc. (27).

Pacientai, patyrę GSI, patiria sunkumus vaikštant, ir tai yra dėl kelių veiksnių: sumažėjusios raumenų jėgos, netolygaus svorio paskirstymo, sutrikusios propriorecepcijos, pakitusio raumenų tonuso, atsiradusios spastikos ar motorinės kontrolės pažeidimų. Taip pat pasikeičia ėjimo greitis, žingsnio ilgis, sutrinka viršutinių ir apatinių galūnių judesiai ėjimo metu (25, 28). Eisenos sutrikimai atsiranda dėl vidurinės smegenų arterijos pažeidimo. Ėjimo metu sumažėja kelio lenkimas atramos ir mosto fazėje, padidėja kelio tiesimas bei padidėja čiurnos lenkimas atramos fazėje. Šie pakitimai turi neigiamą poveikį ir padidina energijos poreikį vaikščiojant (25). Dėl sumažėjusios raumenų jėgos ir pakitusio tonuso gali atsirasti kompensacijos (29). Po insulto yra pastebimas mažėjantis motorinių vienetų skaičius raumenų audiniuose. Maksimalus raumenų susitraukimo sumažėjimas pastebimas abiejose apatinėse galūnėse (30). Apatinės galūnės, išlaiko viso kūno svorį, kadangi kojų raumenų jėga, laikysenos kontrolė yra sumažėjusios, svorio centras pakitęs, atsiranda tikimybė atsistojus nugriūti (31). Todėl yra svarbu kontroliuoti liemenį dėl viršutinių ir apatinių galūnių koordinacijos (32). Įvykus GSI, pacientams yra sunku kontroliuoti dubens ir krūtinės judesius, nes liemens judesių amplitudė yra sumažėjusi dėl raumenų sutrumpėjimo ar sumažėjusios jėgos (33). Kadangi, yra sumažėjusi liemens raumenų kontrolė, todėl sutrinka pusiausvyrą, mobilumas bei padidėja griuvimų rizika (34).

Pacientams po GSI, pusiausvyros sutrikimai pasireiškia svyravimu ramiai stovint, netinkamu svorio paskirstymu, sunku keisti padėtį, padidėjęs pažeistos galūnės svoris, todėl dėl šių priežasčių yra pastebimas eisenos asimetriškumas (30). Eisena po GSI tampa asimetriška, lėta dėl sumažėjusios klubų lenkiamųjų ir blauzdos tiesiamųjų raumenų silpnumo. (35). Asimetriškas eisenos modelis gali sukelti apatinės galūnės kaulų tankio mažėjimą, raumenų ir kaulų sistemos pakitimus, skausmą nepažeistoje pusėje dėl svorio išlaikymo ilgą laiką. Kai yra susilpnėjusi hemipleginės pusės raumenų jėga, yra spastika, svoris pernešamas į nepažeistą pusę. Todėl asimetriška eisena sukelia raumenų disbalansą, t.y., pažeistos pusės raumenų tonusas mažėja, o nepažeistos – didėja (30).

Pakitusi eisena, sukelia pusiausvyros kontrolės sutrikimus, nes pažeista galūnė negeba išlaikyti kūno svorio (11). Sutrinka tiek statinė, tiek dinaminė pusiausvyra. Statinė pusiausvyra sukelia sunkumus sėdint ar stovint, o dinaminė keičiant padėtį, pvz., iš sėdimos į stovimą,

pacientai kūno svorį paskirsto nevienodai, todėl tampa sunku išlaikyti pusiausvyrą stovint ar einant (31). Dinaminė pusiausvyra priklauso nuo daugelio faktorių: suvokimo, judesio koordinacijos tikslumo, regos, centrinės nervų sistemos ir vestibiuliarinio aparato sutrikimų (36). Taip pat sutrinka ir reaktyvi pusiausvyra dėl sumažėjusios apatinių galūnių koordinacijos, judesių amplitudės (37).

Griuvimų rizikos dažnis per pirmuosius 6 mėnesius yra nuo 36 iki 73 proc., o net ir po vienerių metų po GSI pasiskirstymas išlieka didelis – 40 – 58 proc. (38). Priežastys, kurios gali padidinti griuvimus gali būti: stacionarus gydymas ligoninėje, sumažėjusi apatinių galūnių raumenų jėga, pusiausvyros bei koordinacijos sutrikimai, asimetriški galūnių judesiai, spastika bei sumažėjęs judėjimas (39, 40). Taip pat vaistų vartojimas, sutrikusios kognityvinės funkcijos ar depresija gali padidinti griuvimų rizikos tikimybę. Griuvimų pasekmės gali sukelti minkštųjų audinių sužalojimus, lūžius, negalią bei baimę vėl nukristi. Atsiradusi baimė gali turėti įtakos mobilumo sumažėjimui, todėl tai sukelia pusiausvyros, jėgos ir ištvermės pakitimus (39). Pacientų žingsnio ilgis po GSI yra sumažėjęs, atsiranda didesnė liemens rotacija, todėl pėda yra nestabili ir yra sunku išlaikyti kūno svorį. Taigi, netinkamas kūno svorio paskirstymas apatinėms galūnėms, sukelia griuvimų rizikos padidėjimą (41).

Apibendrinus, galima daryti išvadą, jog ankstyva reabilitacija yra reikalinga dėl eisenos, pusiausvyros ir griuvimų rizikos prevencijos. Kai sutrinka eisena bei pusiausvyra, pacientams pablogėja gyvenimo kokybė, tampa sunku išlaikyti kūno svorį, atliekant judesį ar ėjimo metu. Be to, šie sutrikimai didina griuvimų rizikos tikimybę.

1.3 Kineziterapija po galvos smegenų infarkto

1.3.1 Eisenos lavinimas

Pacientams, patyrusiems GSI, yra svarbu lavinti eiseną dėl savarankiškumo, geresnės gyvenimo kokybės. Atsigavimas po GSI yra sudėtingas procesas. Kineziterapeutai taiko įvairius gydymo metodus, siekiant pagerinti paciento funkcinę būklę, t.y., taiko pasipriešinimo, aerobinius pratimus, veidrodžio terapiją, virtualios realybės (VR) užduotis, pratimus, kurių tikslas lavinti pusiausvyrą bei eiseną. Viršutinių ir apatinių galūnių judėjimas, spastikos sumažinimas priklauso nuo liemens kontrolės (24). Liemens kontrolė yra sutrikusi visose trijose plokštumose: sagitalinėje, skersinėje ir frontalinėje (34). Vienas iš kineziterapijos metodų yra liemens stabilizavimas. Kineziterapeutas atlieka pasyvius judesius rankomis, gerindamas sąnarių judesių amplitudę. Taikant juosmeninės dalies pratimus, sumažėja sąnarių sustingimas bei padidėja raumenų tonusas (33). Kai pacientas gali sėdėti, liemens kontrolės

pratimai yra rankos tiesimas į šoną arba įstrižai. Pratimo atlikimo metu, tai reikalauja didesnio liemens valdymo dėl kūno masės centro pasikeitimo nei tiesiant ranką sagitalioje plokštumoje. Be to, pastebima, kad liemens kontrolės pratimai yra naudingi, sėdint ant nestabilios plokštumos, tačiau jie nėra taikomi ankstyvos reabilitacijos pradžioje dėl griuvimų rizikos (32).

Kitas etapas – stambiosios motorikos lavinimas, t.y., vertimasis, gulimos padėties keitimas į sėdimąją ir sėdimosios padėties keitimas į stovimą, yra pirminis stovėjimo bei vaikščiojimo skatinimas (24). Pacientas yra mokomas sėdėti, kai gali savarankiškai išlaikyti liemens kontrolę, pakelti viršutinę ir apatinę galūnę. Pratimai, kurie yra taikomi: viršutinių galūnių judesiai visose plokštumose, apatinė liemens dalis stabilizuota, apatinės galūnės tvirtai remiasi į žemę. Kompensacijos gali atsirasti, tuomet, kai yra raumenų silpnumas ir liemens kontrolės sutrikimas, todėl gali būti sunku išmokyti pacientą keisti padėtį (iš sėdimos į stovimą) (28).

Vaikščiojimui yra reikalinga: apatinių galūnių raumenų jėga, dinaminės pusiausvyros išlaikymas, kūno valdymas bei lokomotorinis judėjimas. Lokomotorinio judėjimo principai: skiriama tikslinga užduotis vaikščiojimui, maksimalus paciento galimybių išnaudojimas, užduotys atliekamos su pakartojimais. Pusiausvyros išlaikymas, raumenų jėgos didinimas, padėties keitimas (iš sėdimos į stovimą), yra susijęs su geresniu lokomotorinės funkcijos lavinimu, todėl pratimai yra atliekami įvairiose padėtyse, naudojant bėgimo takelį, lygiagretes, kūno svorio palaikymo įrangą dėl geresnių eisenos rodiklių pokyčių.

Raumenų jėgos pratimai yra atliekami su tikslinga užduotimi, kuriai yra būdingas pasipriešinimas (pvz., elastinės pasipriešinimo juostos, svarmenys). Pirmiausiai pratimai taikomi yra atskiriems kūno segmentams, vėliau atliekami viso kūno judesiai, t.y., dėmesys skiriamas tikslingai užduočiai atlikti, pvz., šlaunies atitraukėjų/pritraukėjų raumenų stiprinimas (vaikščiojimas šonu, vaikščiojimas, kryžiuojant kojas, vėliau pratimai atliekami su pasipriešinimu).

Padėties keitimo metu, t.y., iš sėdimos/į stovimą, yra akcentuojama simetriška kūno padėtis, svorio pernešimas. Pirmiausia, kad pacientas atsistotų, reikalinga lenkti liemenį bei klubus, rankos gali būti sukryžiuotos ant krūtinės ar remtis į atramą (akcentuoti, kad kūno svoris nebūtų perkeliamas ant rankų), ir pacientas yra raginamas stotis, tiesiant liemenį ir visą svorį perkelti apatinėms galūnėms. Padėties keitimas iš stovimos į sėdimą yra panašus, tik vyksta atvirkštine tvarka. Pratimai atliekami lėtai, vėliau yra didinamas greitis, keičiami atramos paviršiai (naudojamos nestabilios plokštumos).

Kai pacientas geba stovėti ir išlaikyti pusiausvyrą, pratimai yra atliekami lygiagretėse (stabilus atramos plotas viršutinėms ir apatinėms galūnėms). Pratimai palaipsniui yra sunkinami. Pradžioje pacientas stovi, rankomis remiasi į atramą, kūno svoris paskirstomas

apatinėms galūnėms vienodai. Kai kūno svoris yra išlaikomas, taikoma kūno svorio perkėlimo pratimai, nekeičiant rankų padėties (lingavimas į priekį, šonus, atgal). Vėliau yra mažinamas atramos plotas, ir pacientas yra skatinamas laikytis viena ranka ir atlikti svorio perkėlimo pratimus. Kiti pratimai lygiagretėse yra žingsnio atlikimas į priekį ir grįžimas atgal, žengimas šonu ir bandymas eiti.

Kitas eisenos lavinimo etapas, kai pacientas geba stovėti ir atlikti pratimus lygiagretėse yra ėjimas lygiu paviršiumi. Pratimai atliekami panašūs kaip lygiagretėse, t.y., ėjimas pirmyn ir atgal, šoninis ėjimas, ėjimas, kryžiuojant kojas, šonu. Tačiau einant lygiu paviršiumi, svarbu integruoti ir papildomą judesio atlikimą, pvz., einant sukti galva į šonus, dvigubų užduočių atlikimas (eiti ir šnekėti, mesti ir pagauti kamuolį), didinti ir lėtinti ėjimo greitį, keisti ėjimo paviršius. (42)

Taip pat yra nagrinėjama bėgimo takelio nauda po GSI. Šios įrangos naudojimas turi įtakos ėjimo greičiui, žingsniui. Vizualinis grįžtamasis ryšys gerina judesių kontrolę, pusiausvyrą, koordinaciją, raumenų jėgą, ištvermę, kūno simetriją (43). Taip pat viename atliktame tyrime, bėgimo takeliu tiriamieji ėjo atbulomis. Tai padidina keturgalvio šlaunies raumens ir kelio tiesiamųjų raumenų aktyvavimą. Tyrimo rezultatai parodė statistiškai reikšmingus dinaminės pusiausvyros, stotis ir eiti, 10 m ėjimo testo rezultatus. Todėl ėjimas atbulomis yra tinkamas lavinti eiseną bei pusiausvyrą po GSI (44). Bėgimo takelio naudojimas kartu su vizualinių grįžtamuoju ryšiu, taip pat, turi įtakos eisenai. Tyrimo metu pacientai pagerino ėjimo greitį bei ištvermę, kuri buvo vertinama 2 min ėjimo testu. Autoriai tikėjosi, jog ėjimas bėgimo takeliu ir vizualinio grįžtamojo ryšio taikymas pagerins eisenos simetriją, tačiau atkreipė dėmesį, jog pacientai ankstyvoje reabilitacijoje labiau stengiasi atkurti vaikščiojimo funkciją nei ėjimo kokybę (45). Be to, ėjimas bėgimo takeliu gerina pusiausvyrą ir buvo atliktas tyrimas, taikant ėjimą bėgimo takeliu ir perturbacijos treniruotę. Šios intervencijos naudojimas pagerina dinaminę pusiausvyrą, greitą reakciją bei ėjimo greitį. Autoriai teigia, kad vidutinis ėjimo greitis, didesnis ir nenuspėjamas trikdžių skaičius, yra efektyvesnis, norint padidinti paciento fizinį pajėgumą bei pusiausvyrą. Kadangi po GSI yra sutrikusi pusiausvyra, padidėja griuvimų rizika. Todėl šio tyrimo metu tyrėjai pastebėjo, kad pacientams yra sutrikusi pusiausvyra dėl to perturbacijos treniruotės metu, kad išvengtų kritimo, sulėtindavo užduotis (46).

Taigi, apibendrinant galima teigti, kad kineziterapijos metu, eisenos lavinimas prasideda nuo liemens kontrolės. Kai yra stabilizuojamas liemuo, pacientas turi gebėti keisti padėtis, pvz., iš sėdimos į stovimą. Kai pacientas sustiprėja, pratimai yra sunkinami, atsižvelgiant į galimybes. Taip pat bėgimo takelis yra efektyvus, norint lavinti eiseną. Taikant, moderniąsias technologijas yra pastebėta, kad padidėja ėjimo greitis, žingsnio ilgis, ištvermė,

koordinacija bei pusiausvyra. Be to, bėgimo takelis yra naudojamas, taikant vizualinį grįžtamąjį ryšį bei perturbacijos treniruotes, kurie skatina pacientą išlaikyti pusiausvyrą, o tai sumažina griuvimų riziką.

1.3.2 Pusiausvyros lavinimas

Eisenos pakitimai po GSI, turi didelę įtaką pusiausvyros sutrikimų atsiradimui. Pacientų gebėjimą išlaikyti pusiausvyrą lemia laikysenos kontrolė ir reakcijos greitis į įvykusius pasikeitimus (36). Pusiausvyros stabilumas, tai kūno padėties išlaikymas sėdint, stovint, atliekant judesį bei įveikiant gravitacijos jėgas (47). Liemens kontrolė yra svarbi, norint išlaikyti pusiausvyrą. Pratimai yra atliekami ant stabilių bei nestabilių plokštumų (34). Pusiausvyros lavinimo pratimai naudingi dėl griuvimų rizikos prevencijos, pažeistos pusės raumenų jėgos bei judesių amplitudės didinimo. Yra taikomos tikslios ir pasikartojančios užduoties pratimai, svorio perkėlimo pratimai (40, 48).

Pasak A. Skurvydo, yra išskiriami „trys pusiausvyros palaikymo tikslai: a) išlaikyti pusiausvyrą; b) parengti pusiausvyrą prieš atliekant ir atliekant judesį; c) išlaikyti pusiausvyrą, kai kažkas ją sutrukdo“. Todėl yra išskiriami etapai, gerinantys pusiausvyros stabilumą. Pirmojo etapo tikslas – atkurti statinę pusiausvyrą. Pratimai atliekami uždaroje kinematinėje grandinėje, pvz., stovėjimas, stovėjimas užsimerkus. Antrasis etapas skirtas atkurti dinaminę pusiausvyrą, suaktyvinant smegenų kamieno refleksus. Yra taikomi pratimai, kurie reikalauja išlaikyti pusiausvyrą kintamoje aplinkoje, pvz., įtūpsto atlikimas. Ir trečiasis etapas – judesių valdymo mechanizmas. Tai tokie pratimai, kurie reikalauja greitos reakcijos ir sprendimo, pvz., einant (pusiausvyros išlaikymas) veikia įvairios jėgos (tempimas guma) (49).

Kiti moksliniai straipsniai teigia, kad pusiausvyros lavinimas turėtų būti susijęs su kūno svorio centro kontroliavimu ramiai stovint bei keičiant padėtį (40). Stovint yra naudojami pratimai, keičiantys apatinių galūnių padėtį, pvz., atramos ploto sumažinimas ar stovėjimas ant nestabilių plokštumų, o judesio metu yra atliekama dviguba užduotis, pvz., žingsniuojant tiesti ranką ar loginių užduočių įtraukimas (skaičiuoti, deklamuoti eilėraštį). Kartais pusiausvyros neišlaikymas judesio metu, gali sukelti griuvimų riziką, todėl yra svarbu lavinti greitą reakciją praradus pusiausvyrą (50). Taip pat kūno svorio išlaikymui yra taikoma viena iš dviejų technikų: fiksuota padėtis ant atramos ploto bei atramos keitimas. Fiksuota padėtis priklauso nuo čiurnos ar klubo raumenų judėjimo, kuris pagerintų kūno svorio centro padėties išlaikymą stovint ramiai, o atramos keitimas yra susijęs su keitimo reakcijomis, pvz., pasiekti toliau esantį objektą ar atlikti žingsnio manevrą, kad būtų padidintas kūno svorio centro supratimo dydis. Atramos keitimo fazė yra

naudinga dėl greitesnio kūno masės centro suvokimo, todėl yra svarbus greitis, tikslumas bei pusiausvyros išlaikymas (40).

Be to, yra lavinant pusiausvyrą yra taikomi pratimai su gimnastikos kamuoliu. Pratimai atliekami gulint, pvz., dubens kėlimas viena ar abejomis apatinėmis galūnėmis, liemens rotacija, ir sėdint, pvz., liemens lenkimas, tiesimas, siekimas pirmyn, į šonus (51).

Taip pat mokslininkai atliko moderniųjų technologijų naudą pacientams po GSI. Tyrimo metu buvo vertinama pacientų pusiausvyra, naudojant „Kinect“ programinę įrangą. Tiriamieji buvo suskirstyti į kontrolinę grupę (įprastinė pusiausvyros treniruotė), intervencinę grupę (pusiausvyros treniruotė, naudojant „Kinect“ greito judesio treniruočių programą). Kontrolinės grupės pratimai: svorio perkėlimo pratimai, t.y., sėdimos padėties keitimas į stovimą, vaikščiojimas tiesiai, šonu, pratimai su kamuoliu (mėtymas, gaudymas). Intervencinėje grupėje buvo taikoma greitas judesio mokymas. Pacientai 3D ekrane matė judesio krypties rodyklę, kurią turėjo viršutine ar apatine galūne sekti. Programoje yra 22 skirtingi judesiai, kuriuos privalėjo kuo greičiau bei tiksliau atlikti. Rezultatai buvo reikšmingi tiek kontrolinėje grupėje, tiek intervencinėje, tačiau, naudojant greito judesio treniruočių programą, rezultatai buvo geresni. Pusiausvyra buvo vertinama Berg pusiausvyros vertinimo skale (BPS), kuri ir kontrolinėje grupėje ($p=0,005$), ir intervencinėje grupėje ($p=0,001$) buvo statistiškai reikšminga. Be to, buvo pastebėta, kad abiejose grupėse pacientų griuvimų rizika sumažėjo, pagreitėjo reakcijos laikas, padidėjo apatinių galūnių raumenų jėga. Tačiau, šio tyrimo imtis buvo maža, buvo tiriami asmenys po GSI, tačiau jie galėjo savarankiškai ar su pagalbinėmis priemonėmis vaikščioti, todėl šio tyrimo rezultatai nėra pritaikomi silpniems pacientams bei esantiems ūmioje GSI fazėje. Griuvimų rizikos vertinimui buvo naudojama pusiausvyros platforma, kuri imituoja griuvimą tik į priekį. Todėl pacientai galėjo prisitaikyti prie taikomų intervencijų, ir numatyti griuvimą (40).

Yra teigiama, jog šlaunų atitraukiamųjų raumenų jėga yra svarbi pusiausvyrai bei eisenos kontrolei. Kai klubo sąnarys yra stabilizuojamas, yra lengviau išlaikyti pusiausvyra stovint. Tyrėjai taikė virtualų vizualinį grįžtamojo ryšio metodą. Įvertino, kad kelio tiesėjų raumenų stiprinimas, didina statinės pusiausvyros išlaikymą ir vizualinis grįžtamasis ryšys gerina kūno simetriją ir judėjimą, nes yra integruojamos sensorinės sistemos. Taikant VR grįžtamojo ryšio metodą, netinkamas judesio atlikimas yra koreguojamas ir skatinamas kūno svorio perkėlimas į paretinės galūnės pusę. Kojų raumenų jėgos didinimas ir grįžtamojo ryšio taikymas, lavinant eiseną, yra naudingas dėl tinkamo kūno svorio centro perkėlimo, todėl padidėja eisenos greitis (šio tyrimo metu, vertinant eiseną stotis ir eiti testu, rezultatai sumažėjo nuo 20,7 s iki 16,69s) bei pagerėja pusiausvyros išlaikymas (31).

Taikant VR, yra pastebimi pusiausvyros rodiklių pokyčiai. VR treniruotės sėdint, (žaidimų principų – baidarės irklavimas) įtaka pusiausvyrai. Šio tyrimo rezultatai parodė, kad po taikytos

intervencijos pagerėjo liemens kontrolė. Atlikus modifikuotą funkcinį siekimo testą, rezultatai pagerėjo 19,32 proc. nuo pirminio testavimo. Sėdint ir atliekant liemens lenkimą į priekį ir atgal, apatinių galūnių atrama, gali palengvinti pusiausvyros išlaikymą, o lenkiantis į šonus yra svarbi liemens kontrolė. Taip pat, taikant VR technologijas, eksperimentinėje grupėje buvo pastebėta, kad liemens kontrolės išlaikymas, sumažina laikysenos svyravimus. Tačiau, nebuvo įvertintas ilgalaikis VR taikymas, ir yra reikalinga atlikti daugiau tyrimų, analizuojant ilgalaikį poveikį (52). Taip pat kiti mokslininkai teigia, jog VR taikymas sėdint, gali būti taikomas pacientams, kurie yra funkciškai silpni (53). Be to, kitame moksliniame straipsnyje buvo tiriama VR akinių nauda po GSI. Dinaminė pusiausvyra ir eisena buvo vertinama pagal Tinetti pusiausvyros skalę. Autoriai teigia, jog taikant VR akinius ir stacionarų dviratį, pagerėja eisena bei dinaminė pusiausvyra dėl skirtingų smegenų sričių stimuliavimo. Statinės pusiausvyros reikšmingų pokyčių nebuvo nustatyta. Per ilgas VR akinių naudojimas (daugiau nei 20 min), gali sukelti galvos skausmą ar svaigimą, todėl reikėtų atsižvelgti į tiriamojo saugumą ir priemonės naudojimo laiką (54).

Taip pat mokslininkai tyrė motorinės mokymo programos naudą pusiausvyrai. Tiriamųjų pusiausvyros vertinimui pasirinko BPS, tačiau dėl tikslesnių rezultatų, buvo papildomai naudojama posturografija. Taikant šį metodą, buvo pastebėta, kad pacientai geriau perkelia kūno svorį, todėl tai gerina pusiausvyrą bei mažina griuvimų riziką. Motorinės mokymo programos vienas iš tikslų yra sensorinės sistemos lavinimas – tiriamieji turėjo taikyti skirtingas jutimo sistemas, kad galėtų išlaikyti pusiausvyrą. Šį metodą mokslininkai rekomenduoja dėl konkrečios užduoties atlikimo, todėl pacientas gali būti savarankiškas bei reabilitacijos nauda bus greitesnė, efektyvesnė (55).

Yra taikomos ir kognityvinės užduotys lavinti eiseną ir pusiausvyrą. Buvo atliktas tyrimas, taikant dviejų užduočių atlikimą, t.y., pusiausvyros išlaikymas, atliekant kognityvinę užduotį, pusiausvyrai bei eisenai. Kognityvinės užduoties atlikimo metu, pacientas turi sutelkti dėmesį į užduoties atlikimą bei tuo pačiu metu išlaikyti pusiausvyrą. Eisenos rodiklių pokyčiai pagerėja, t.y., padidėja ėjimo greitis bei žingsnio ilgis. Taigi galima teigti, jog kognityvinių užduočių atlikimas yra naudingas lavinti eiseną bei pusiausvyrą (56,57).

Todėl, galima teigti, kad pusiausvyros lavinimui yra svarbi liemens kontrolė, užduočių tikslumas bei pasikartojimas. Reabilitacijos metu yra lavinama statinė pusiausvyra, dinaminė pusiausvyra ir pacientas yra lavinamas atlikti judesius ir išlaikyti pusiausvyrą. Mokslininkai tyrė moderniųjų technologijų naudą, ir atliko išvadas, kad priemonių naudojimas yra efektyvus pusiausvyrai ir eisenai. Motorinių programų ir kognityvių užduočių taikymas yra naudingas, todėl yra siūloma šiuos metodus naudoti klinikinėje praktikoje.

1.3.3 Griuvimų rizikos mažinimas

Griuvimų rizikai sumažinti reikia atsižvelgti į rizikos veiksnius. Kineziterapija turėtų būti siejama su rizikos veiksnių sumažinimu, t.y., padėti sustiprėti po patirtų komplikacijų, padidinti pasitikėjimą dėl baimės nugriūti (38), gerinti koordinaciją, sinchronizaciją tarp galūnių bei mažinti spastiką (40). Pusiausvyros išlaikymas yra svarbus dėl griuvimų rizikos sumažinimo. Pacientas turi išmokti išlaikyti kūno svorio centrą ir laikyseną, reaguojant į aplinkos veiksnius (58). Yra teigiama, kad pusiausvyros išlaikymas, judesių simetrija, greitas reagavimas į aplinkos pakitimus, yra vienas iš būdų išvengti griuvimų (59).

Taip pat yra pastebėti tam tikri eisenos pokyčiai, judėjimo modeliai, į kuriuos reikėtų atkreipti dėmesį, nes jie gali pasireikšti, prieš įvykstant griuvimui. Šie griuvimai yra susiję su vidiniais rizikos veiksniais, pvz., sumažėjęs stabilumas stovint. Taigi, pakitę judesiai prieš griuvimus yra ėjimo greičio sumažėjimas, kūno svorio centro neišlaikymas ir didesnis judėjimas į šoną, nedidelis apatinių galūnių pirštų svyravimas, per didelis žingsnis ar kelio lenkimas mosto fazės metu. Be to, ėjimo metu padidėjęs greitis ir atsiradęs nestabilumas pažeistoje pusėje, hemipleginės kojos nepakėlimas mosto fazės metu, taip pat, turi įtakos griuvimų padidėjimui (60). Yra naudojami kelio ir pėdos įtvarai dėl stabilaus ėjimo, mažesnės sąnarių apkrovos. Pacientai, kurie naudoja įtvarus, patiria mažesnę baimę nukristi bei jaučia stabilumą išlaikant pusiausvyrą. Tačiau, nėra ištirtas įtvarų veiksmingumas ankstyvuoju reabilitacijos metu, nes yra teigiama, kad pacientai patiria didesnę griuvimų rizikos tikimybę (61,62).

Reaktyviosios pusiausvyros lavinimas, padeda sumažinti griuvimus. Dideli žingsniai ir greitas ėjimas gerina laikysenos stabilumą. Norint lavinti reaktyviąją pusiausvyrą, yra taikomi perturbacijos pratimai, kurie gerina kūno masės centro stabilumą, mažina kompensacinius judesius (37). Tai yra greito keitimo judesiai, greitas ėjimas, kuriam būdinga greita pradžia bei greitis, prisitaikymas prie kintančių aplinkos sąlygų. Perturbacijos pratimų metu yra akcentuojama apatinių galūnių greitis bei tikslumas. Užduotys yra įvairios. Jos sukelia vidinius ar išorinius trikdžius, kurie trukdo išlaikyti pusiausvyrą. Vidiniai, t.y., kai pacientas negali išlaikyti kūno masės centro (pvz., kamuolio spardymas, ėjimas, keičiant kryptį), išoriniai – pacientas nėra atsakingas už išorines jėgas, trikdžiai turėtų sukelti pusiausvyros praradimą. (pvz., kineziterapeutas atlieka stūmimo judesį iš priekio, šono ar galo) (63). Atliktame tyrime mokslininkai padarė išvadas, jog reaktyvios pusiausvyros išlaikymas yra pagrindinis tikslas, norint sumažinti griuvimų riziką. Taip pat, teigia, jog perturbacijos pratimai nesumažina griuvimų rizikos, tačiau gerina pusiausvyrą bei mobilumą (50).

Taigi, siekiant sumažinti griuvimus, yra mažinami rizikos veiksniai, lavinama statinė, dinaminė, reaktyvi pusiausvyra, stabilumui yra naudojami pėdų ar kelių įtvarai. Griuvimų

rizikos prevencija yra svarbi dėl paciento saugumo, savarankiškumo bei geresnės gyvenimo kokybės.

2. TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

2.1 Tyrimo organizavimas

Tyrimo atlikimo vieta – LSMU Kauno klinikos, Reabilitacijos klinika, Neuroreabilitacijos skyrius. Tyrimo trukmė nuo 2025 – 02 –14 iki 2025 – 04 – 02. Tyrimo vykdymui LSMU Bioetikos centras suteikė leidimą nr. 2024 – BEC2 – 918 (1 priedas).

Buvo tiriama 12 asmenų, kurių amžius – 45 – 74 metų, pirmą kartą patyrę GSI, raumenų jėga turi būti ne mažesnė kaip 2 balai, naudojasi pagalbinėmis priemonėmis. Prieš atliekant tyrimą, tiriamieji buvo supažindinti su taikomais tyrimo metodais, ir pasirašė tiriamojo informavimo formą (2 priedas). Tiriamieji, išreiškę sutikimą dalyvauti tyrime, papildomai pasirašė asmens sutikimo formą (3 priedas). Be to, buvo pateikti kontaktai iškilusiems klausimams spręsti bei pabrėžta galimybė pasitraukti iš tyrimo bet kuriuo metu. Tyrimo metu užtikrintas tiriamųjų konfidencialumas, tyrimo duomenys naudojami tik studijų tikslams, rezultatai skelbiami tik apibendrinti.

Atliekant tyrimą vertinama pacientų eisena (Biodex Gait Trainer ėjimo takeliu), pusiausvyra (Biodex Balance System SD pusiausvyros platforma, Berg pusiausvyros vertinimo skalė (4 priedas)) bei griuvimų rizika (Morse klausimynas (5 priedas)) po GSI, antruoju reabilitacijos metu. Tiriamiesiems du kartus atliktas kineziterapinis vertinimas – pradžioje ir po trijų savaičių, taikomos kineziterapijos.

2.2 Tyrimo metodika

Taikant pasirinktus tyrimo metodus, įvertinti pacientų, sergančių GSI, eisenos, pusiausvyros bei griuvimų rizikos kaitą, po trijų savaičių kineziterapijos (1 pav.).

Tyrimo dalyvių įtraukimo kriterijai:

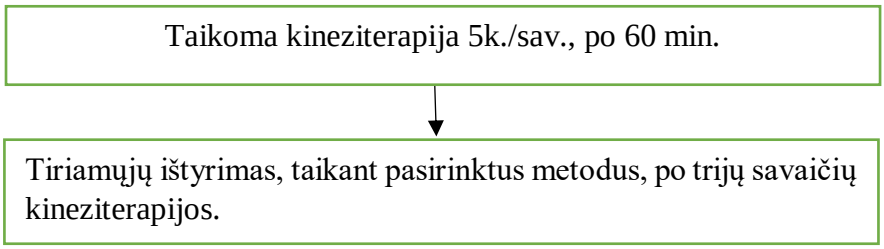
1. Tiriamųjų amžius – 45 – 74 metų amžiaus;
2. Pacientai, kuriems pirmą kartą įvyko GSI;
3. Pacientai, kurių raumenų jėga ne mažiau nei 2 balai;
4. Pacientai, kurie naudojasi pagalbinėmis priemonėmis.

↓

Tiriamųjų ištyrimas, taikant pasirinktus metodus, kineziterapijos pradžioje.

1. Biodex Gait Trainer ėjimo takelis – vertinama eisena;
2. Biodex Balance System SD pusiausvyros platforma – vertinama pusiausvyra;
3. BPS – vertinama pusiausvyra;
4. Morse klausimynas – vertinama griuvimų riziką.

↓



1 pav. Tyrimo organizavimo schema

2.2.1 Eisenos vertinimas

Taikant pasirinktus metodus, įvertinti pacientų po GSI eisenos, pusiausvyros bei griuvimų rizikos kaitą, po trijų savaičių kineziterapijos.

Tiriamųjų eisenos rodiklių vertinimui buvo pasirinktas Biodex Gait Trainer ėjimo takelis (2 pav.). Ši eisenos lavinimo priemonė gali būti taikoma ankstyvoje kineziterapijoje, nes yra saugi, jei pacientas nesugeba išlaikyti savo kūno svorio, yra taikoma kūno svorio palaikymo įranga.

Ėjimo takelis fiksuoja žingsnio ilgį, skaičių, nueitą atstumą, simetriją, ėjimo greitį, yra stebimas širdies ritmas. Rezultatai yra išsaugomi, ir yra stebimas paciento progresas. Vaizdinis grįžtamasis ryšys bei garso signalas suteikia pacientui supratimą apie žingsnio atlikimą bei skatina koreguoti netinkamai atliktą ėjimo judesį. Pacientams, patyrusiems GSI, ši priemonė leidžia pradėti atlikti ir stebėti apatinių galūnių žingsnių ilgį. Pacientas eina lygiu paviršiumi ir atlieka tikslius, pasikartojančius ėjimo judesius. Ėjimo greitis yra didinamas tuomet, kai atsiranda žingsnių simetrija. Privalumai šios įrangos yra tokie, kad pacientas greičiau geba lavinti ištvermę bei ėjimo funkciją. Tyrimo metu yra vertinama tiriamojo eisenos pokyčiai prieš ir po kineziterapijos: ėjimo laikas (s), greitis (m/s), nueitas atstumas (m), žingsnių skaičius, ilgis (cm), žingsnio ilgio simetriškumas (%) bei laikas, praleistas ant kiekvienos galūnės (%). Yra pateikiamos moterų ir vyrų eisenos rodiklių normos, pagal amžių (1 lentelė) (64).

2 pav. Biodex Gait Trainer 3 ėjimo takelis (Biodex An Evome Medical Technologies Company)

1 lentelė. Eisenos rodiklių normos pagal amžių (64)

Amžius/lytis	Laikas (s)	Greitis (m/s)	Žingsnių dažnis (sk./min)	Žingsnio ilgis (m)
Moterys 18 – 49	0,87 – 1,22	0,94 – 1,66	98 – 138	1,06 – 1,58
50 – 64	0,88 – 1,24	0,91 – 1,63	97 – 137	1,04 – 1,56
65 – 80	0,88 – 1,25	0,8 – 1,52	96 – 136	0,94 – 1,46
Vyrai 18 – 49	0,89 – 1,32	1,10 – 1,82	91 – 135	1,25 – 1,85
50 – 64	0,95 – 1,46	0,96 – 1,68	82 – 26	1,22 – 1,82
65 – 80	0,96 – 1,48	0,81 – 1,61	81 – 125	1,11 – 1,71

2.2.2 Pusiausvyros vertinimas

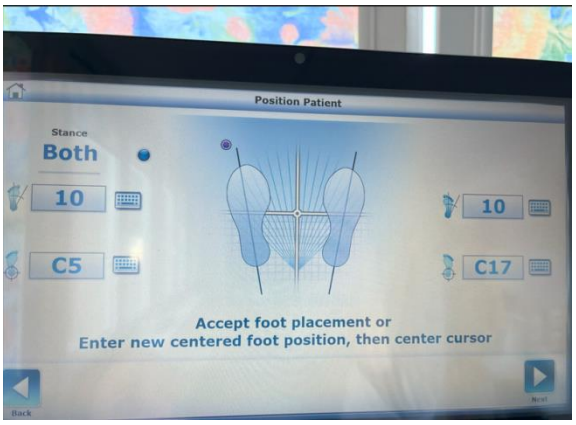
Tiriamųjų pusiausvyros vertinimui buvo pasirinkta Biodex Balance System SD pusiausvyros platforma ir BPS.

Kūno padėties vertinimo platforma yra skirta lavinti statinę bei dinaminę pusiausvyrą, didinti raumenų tonusą, svorio perkėlimą bei reakcijos greitį. Yra naudojamas pacientams po neurologinių ligų, galvos smegenų traumų, sportininkams, vyresnio amžiaus žmonėms (prietaisas turi rankenas, kurios suteikia stabilumo, saugumo, todėl pratimai gali būti atliekami ant nestabilaus pagrindo). Šis prietaisas turi jutiklinį ekraną, kuris parodo pasiektus rezultatus, pusiausvyros išlaikymo stabilumą, leidžia nustatyti parametrus, pagal paciento galimybes, pasirinktos programos gali būti sunkinamos. Taip pat yra suteikiamas grįžtamasis ryšys, ir pacientas gali geriau atkartoti judesius. Platformos atramos plotas gali būti pasirinktas tiek statiniu, tiek dinaminiu pagrindu, todėl testavimai ir skiriamos užduotys, gali būti atliekamos lavinant statinę bei dinaminę pusiausvyrą. Be to, jutikliniame ekrane yra galimybė pasirinkti žaidimų funkciją, kuri pacientą skatina išlaikyti laikysenos kontrolę bei yra integruojamas dviejų užduočių atlikimas. Taip pat ši sistema yra tiksli ir greita, norint sužinoti vyresnio amžiaus žmonių griuvimų rizikos tikimybę.

Pusiausvyros vertinimui, buvo pasirinktas pusiausvyros stabilumo testas (4 pav.). Tiriamasis turi atsistoti ant pusiausvyros platformos, prieš testo atlikimą, į jutiklinį ekraną yra įvedami paciento apatinių galūnių stovėjimo padėtis (5 pav.). Atlikimo metu tiriamasis turi nesilaikyti ir stovėti 30 s. Testo rezultatai parodo stabilumo bei siūbavimo (į priekį/atgal, į

šonus, viso kūno) indeksus. Šiuo testu yra tiriamas pusiausvyros išlaikymas, stovint vertikalioje padėtyje. Stabilumo indeksas parodo paciento kūno svyravimus, ramiai stovint ant platformos, į šonus, į priekį ar atgal. Kuo žemesnis balas, tuo geresnis yra pusiausvyros išlaikymas. Stabilumo indeksas turi numatytas normas, kurios yra suskirstytos pagal amžių. Nuo 17 – 35 amžiaus stabilumo indeksas turėtų būti 0.82 – 2,26; nuo 36 – 53 amžiaus – 1,23 – 3,03; nuo 54 – 71 amžiaus – 1,79 – 3,35; nuo 72 – 89 amžiaus – 1.90 – 3,50. Jei stabilumo indeksas yra didesnis nei numatytas, tai gali rodyti propriocepcijos, vestibuliarinio aparato ar regos sutrikimus. Taip pat, pasiektas didelis stabilumo indeksas, siūbuojant į priekį ir atgal, gali rodyti šlaunies, blauzdos raumenų silpnumą, o siūbavimas į šonus – blauzdų raumenų silpnumą (65).

4 pav. Stabilumo testas (asmeniniai archyvai, 2025)



5 pav. Apatinių galūnių stovėjimo padėtis (asmeniniai archyvai, 2025)

BPS yra taikoma įvertinti pacientų pusiausvyrą. N. Miranda su bendraautoriumi teigia, kad ši skalė yra pagrįsta bei patikima naudoti klinikinėje praktikoje. Dažniausiai yra naudojama pacientams, kurie yra vyresnio amžiaus, turi amputacijų ar sergantys, neurologinėmis ligomis, įvertinti statinę bei dinaminę pusiausvyrą. Be to, ši skalė yra taikoma, nustatant griuvimo rizikos tikimybę.

Vertinimo metu yra atliekama 14 užduočių, kurių trukmė yra 15 – 20 min. Pusiausvyra yra vertinama sėdint, stovint ir judesio metu. Pusiausvyros užduotis sėdint, yra sėdėjimas

savarankiškai; stovint – stovima be atramos, užmerktomis akimis, suglaustomis kojomis, ant vienos kojos, koja už kojos, atsigręžimas atgal, daikto paėmimas nuo grindų, liemens lenkimas į priekį. Judesio metu yra vertinama dinaminė pusiausvyra, kuriai vertinti yra skiriamos tokios užduotys, kaip atsistojimas iš sėdimos padėties, perėjimas iš stovimos padėties į sėdimą, apsisukimas 360º, persikėlimai bei kintamas laiptelio keitimas.

Kiekvienos užduoties vertinimas yra nuo nulio iki keturių balų, didžiausias surinktų balų skaičius yra 56 balai. 0 balų yra skiriama tuomet, kai pacientas neatlieka paskirtos užduoties, o 4 balai – pacientas atlieka užduotį savarankiškai. Be to, kai kurių užduočių vertinimas priklauso nuo laiko, pvz., pusiausvyros išlaikymas ant vienos kojos: 4 balai skiriami, kai pacientas pakelia koją ir išlaiko > 10 s; 3 balai – pakelia koją ir išlaiko 5 – 10 s; 2 balai – pakelia koją ir išlaiko 3 – 4 s; 1 balas – pakelia koją ir išlaiko 3 s; 0 balų yra skiriama tada, kai pacientas negali pakelti kojos, būtina pagalba, kad nenugriūtų. Griuvimų rizika yra maža, kai surinktų balų skaičius yra nuo 0 – 24 balų, vidutinė – nuo 25 – 50 balų, o didelė griuvimų rizika – surinktų balų skaičius didesnis nei 51. Surinktų balų skaičius: nuo 0 – 20 – judėjimas neįgaliojo vežimėlyje; 21 – 40 – vaikščiojimas, naudojant pagalbines priemones; 41 – 56 – savarankiškas vaikščiojimas (66).

2.2.3 Griuvimų rizikos vertinimas

Tiriamųjų griuvimų rizikos vertinimui buvo naudojama Morse klausimynas. Šis klausimynas yra greitas ir paprastas, norint sužinoti asmens kritimų riziką. Klausimyną sudaro 6 klausimai:

- ar yra buvę griuvimai;
- ar yra gretutinė patologija;
- ar yra reikalinga pagalba vaikščiojant;
- ar yra taikoma intraveninė terapija;
- judėjimas (vaikšto savarankiškai/su pagalbinėmis priemonėmis/yra silpnas);
- protinės būklės vertinimas.

Maksimalus balų skaičius – 105 balai. Jei yra surenkama nuo 0 – 24 balų – griuvimų rizikos tikimybės nėra; nuo 25 – 50 balų – maža griuvimų rizikos tikimybė; ≥ 51 balų – didelė griuvimų rizikos tikimybė (67).

2.2.4 Duomenų analizės metodai

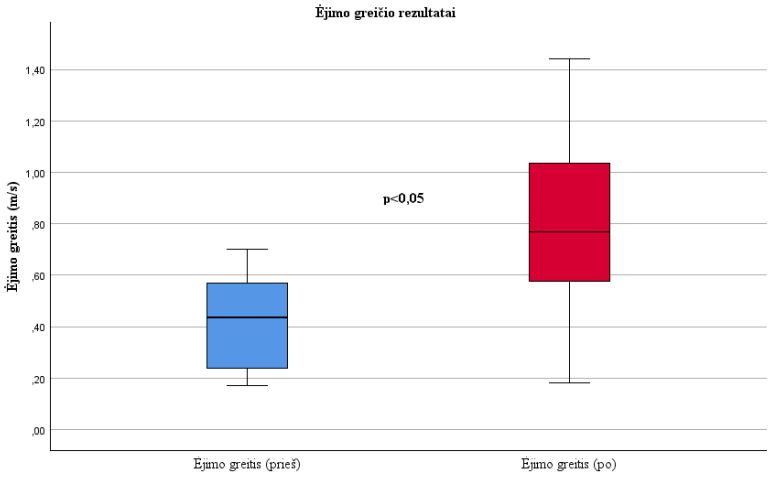
Duomenų analizavimui buvo pasirinkta IBM SPSS (versija 29.0.2.0) programinė įranga. Neparametrinis Vilkoksono kriterijus buvo taikytas, norint palyginti dvi priklausomas imtis, kai imtys yra mažos ($n<25$). Kiekybiniai duomenys, pateikiami kaip mediana (Md), tarpkvartilinis plotis (IQR) ir vidurkis (m) – Md (Q1 – Q3; m). Skirtumai, kai $p < 0,05$, laikyti statistiškai reikšmingais.

3. REZULTATAI

3.1 Biodex Gait Trainer ėjimo takelio rezultatai

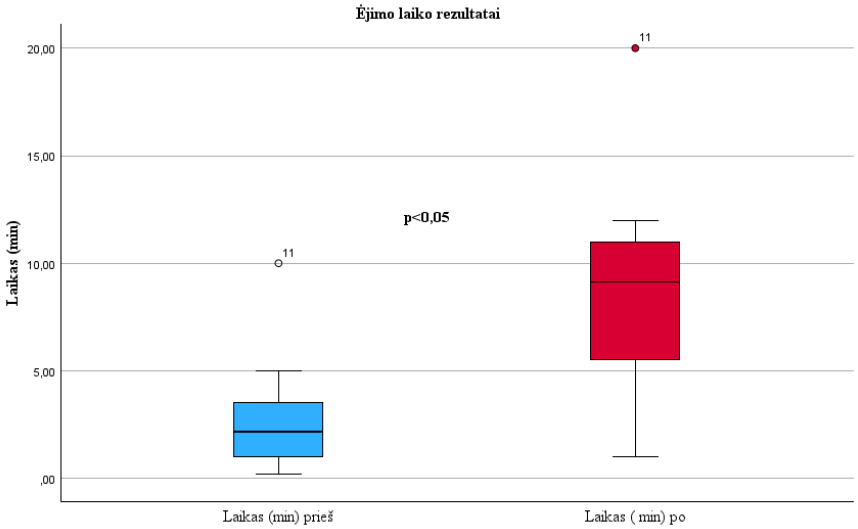
Tiriamųjų eisenos rodiklių kaita buvo vertinama prieš ir po trijų savaičių taikomos kineziterapijos, naudojant Biodex Gait Trainer ėjimo takelį.

Apskaičiavus tiriamųjų ėjimo greitį, mediana prieš buvo 0,43 (0,21 – 0,61; 0,42) m/s. Po kineziterapijos ėjimo greičio mediana buvo 0,77 (0,51 –1,04; 0,79) m/s. Ėjimo greičio rodiklių kaita buvo statistiškai reikšminga (Z = 3,061; p < 0,002) (6 pav.).



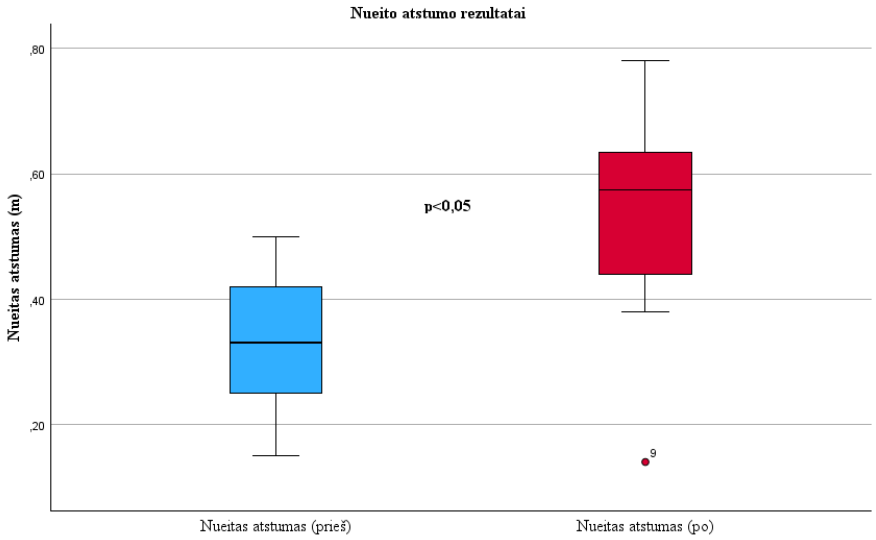
6 pav. Ėjimo greičio rezultatai

Apskaičiavus tiriamųjų ėjimo laiką, mediana buvo 2,16 (1 – 3,75; 2,82) min. Po kineziterapijos mediana buvo 9,15 (5,25 – 11,5; 8,88) min. Ėjimo laiko rodiklių kaita buvo statistiškai reikšminga (Z = 2,936; p < 0,003) (7 pav.).



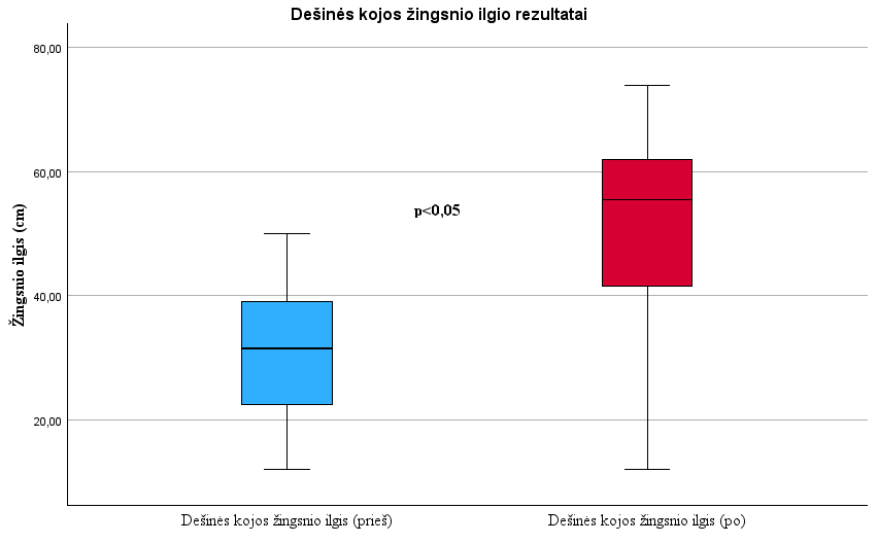
7 pav. Ėjimo laiko rezultatai

Apskaičiavus tiriamųjų nueitą atstumą, mediana prieš buvo 0,33 (0,23 – 0,43; 0,33) m. Po kineziterapijos nueito atstumo mediana buvo 0,57 (0,43 –0,63; 0,53) m. Nueito atstumo rodiklių kaita buvo statistiškai reikšminga (Z = 2,982; p < 0,003) (8pav.).



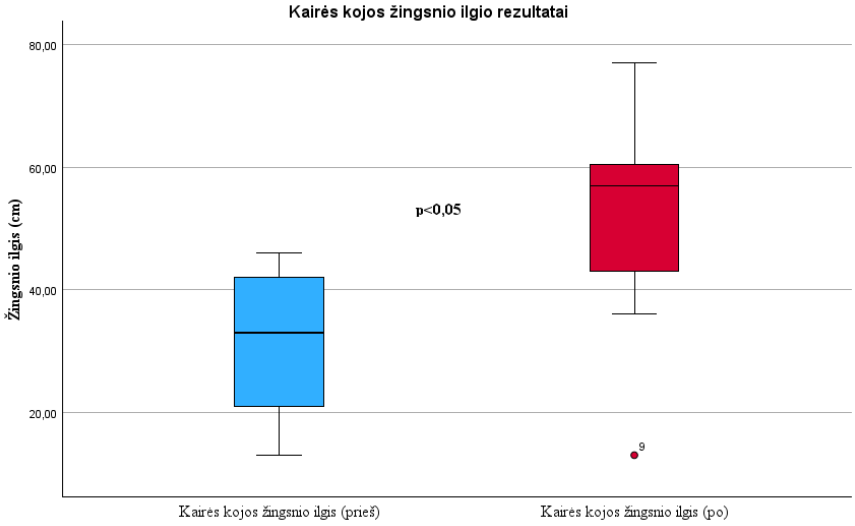
8 pav. Nueito atstumo rezultatai

Apskaičiavus tiriamųjų dešinės kojos žingsnio ilgį, mediana prieš buvo 31,5 (19,75 – 41; 30,58) cm. Po kineziterapijos dešinės kojos žingsnio ilgio mediana buvo 55,5 (41,25 – 62; 51,75) cm. Dešinės kojos žingsnio ilgio rodiklių kaita buvo statistiškai reikšminga (Z = 2,983; p < 0,003) (9 pav.).



9 pav. Dešinės kojos žingsnio ilgio rezultatai

Apskaičiavus tiriamųjų kairės kojos žingsnio ilgį, mediana prieš buvo 33 (21 – 43; 31,25) cm. Po kineziterapijos kairės kojos žingsnio mediana buvo 57 (42 – 60,75; 51,5) cm. Kairės kojos žingsnio ilgis buvo statistiškai reikšmingas (Z = 2,934; p < 0,003) (10 pav.).

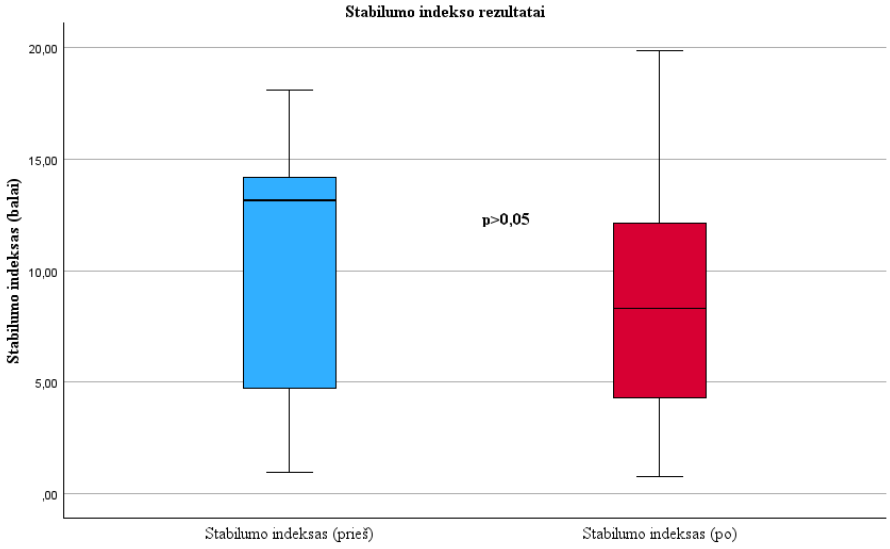


10 pav. Kairės kojos žingsnio ilgio rezultatai

3.2 Biodex Balance SD pusiausvyros platformos rezultatai

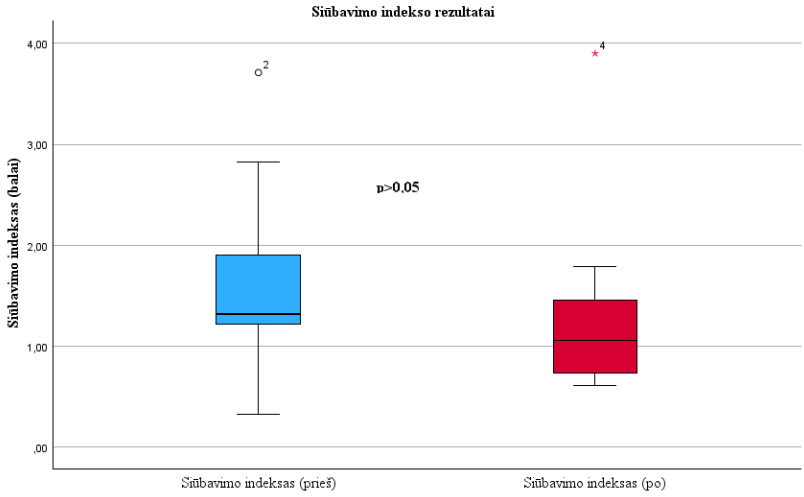
Taikant Biodex Balance SD pusiausvyros platformą, buvo vertinama tiriamųjų stabilumo bei siūbavimo indeksų pokyčiai prieš ir po trijų savaičių kineziterapijos.

Apskaičiavus tiriamųjų stabilumo indekso mediana prieš 13,17 (4,63 – 14,21; 10,69) balai. Po kineziterapijos stabilumo indekso mediana buvo 8,32 (4,26 – 12,28; 8,66) balai. Stabilumo indekso rodiklių kaita statistiškai nebuvo reikšminga (Z = -1,098; p > 0,272) (11 pav.).



11 pav. Stabilumo indekso rezultatai

Apskaičiavus rezultatus tiriamųjų siūbavimo indekso mediana prieš buvo 1,32 (1,19 – 2,02; 1,58) balai. Po kineziterapijos siūbavimo indekso mediana buvo 1,05 (0,73 – 1,53; 1,3) balai. Siūbavimo indekso rodiklių kaita nebuvo statistiškai reikšminga (Z = -1,098; p > 0,272) (12 pav.).

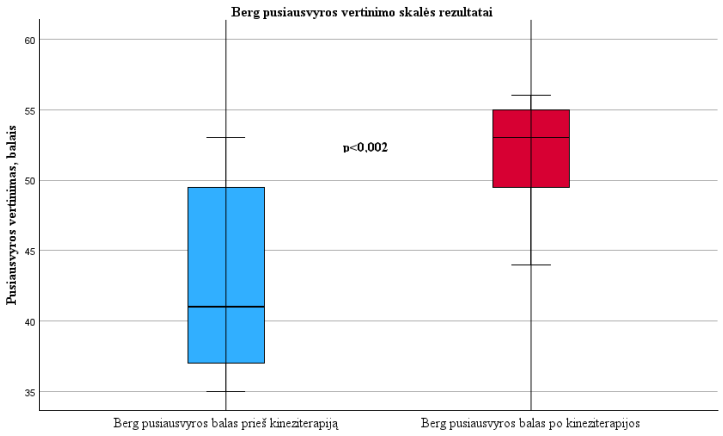


12 pav. Siūbavimo indekso rezultatai

3.3 Pusiausvyros vertinimas, naudojant BPS, rezultatai

Taikant BPS, buvo tiriama pacientų pusiausvyra prieš ir po trijų savaičių taikomos kineziterapijos.

Apskaičiavus rezultatus, tiriamųjų pusiausvyros vertinimo mediana prieš buvo 41 (37 – 50,25; 43,25) balai. Po kineziterapijos, tiriamųjų pusiausvyros vertinimo mediana buvo 53 (49,25 – 55; 51,83) balai. Tiriamųjų pusiausvyros rodiklių kaita statistiškai reikšminga (Z = 3,061; p < 0,002) (13 pav.).

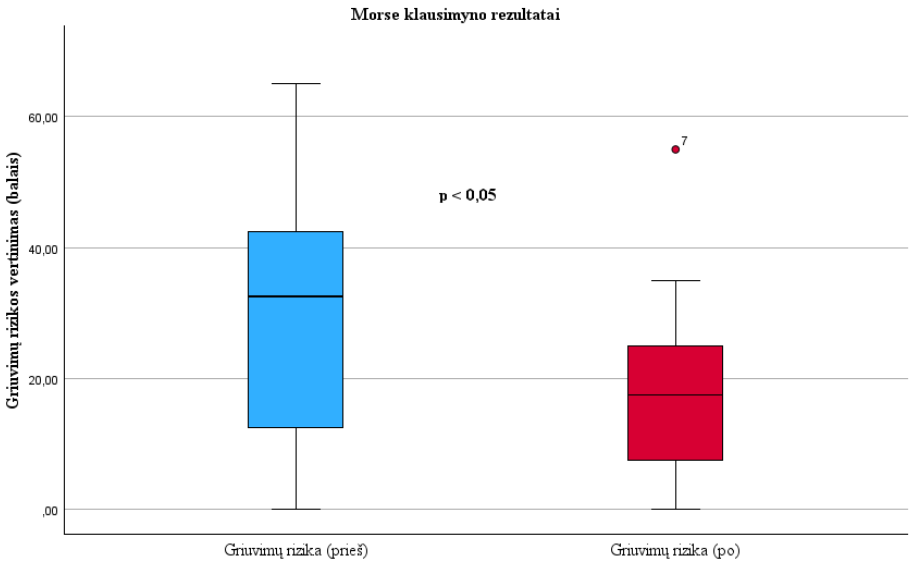


13 pav. BPS rezultatai

3.4 Morse klausimyno vertinimo rezultatai

Tiriamųjų griuvimo rizikos vertinimui buvo naudojamas Morse klausimynas prieš ir po trijų savaičių kineziterapijos.

Apskaičiavus rezultatus tiriamųjų griuvimų rizikos mediana prieš buvo 35,5 (6,25 – 43,75; 29,16) balai. Po kineziterapijos griuvimų rizikos mediana buvo 17,5 (3,75 – 25; 19,16) balai. Tiriamųjų griuvimų rizikos rezultatai buvo statistiškai reikšmingi (Z = - 2,558; p < 0,01) (14 pav.).



14 pav. Morse klausimyno vertinimo rezultatai

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Asmenys, sergantys GSI, patiria eisenos, pusiausvyros sutrikimus, todėl padidėja griuvimų rizikos tikimybė. Kadangi šių funkcinių galimybių sutrikimai sukelia savarankiškumo sumažėjimą, todėl yra svarbi ankstyva reabilitacija. Šio tyrimo metu buvo norima įvertinti antruoju reabilitacijos etapu taikomos kineziterapijos efektyvumą eisenai, pusiausvyrai bei griuvimų rizikos mažinimui. Tyrime dalyvavo ir tyrimą baigė 12 tiriamųjų.

Eisenos vertinimui buvo naudojamas Biodex Gait Trainer ėjimo takelis, kuriuo buvo analizuojama paciento ėjimo greitis, laikas, žingsnio ilgis bei nueitas atstumas. Išanalizavus duomenis, nustatyta, kad po taikytos kineziterapijos, ėjimo greitis buvo statistiškai reikšmingas ($p < 0{,}002$). Taip pat ėjimo laikas ($p < 0{,}003$), žingsnio ilgis dešine bei kaire koja ($p < 0{,}003$), nueitas atstumas ($p < 0{,}003$) buvo laikyti, taip pat, statistiškai reikšmingais. Atliktuose moksliniuose tyrimuose yra teigiama, jog taikant bėgimo takelį po GSI pagerėja pacientų eisena, t.y., žingsnio ilgis abiejų apatinių galūnių, ėjimo greitis, ištvermė, žingsnio simetrija. Todėl, autoriai rekomenduoja naudoti bėgimo takelį kiekviename reabilitacijos etape (45, 68). Taip pat, taikant didesnį intensyvumą nei įprastą ant bėgimo takelio, yra pastebimas ėjimo greičio ir ištvermės rodiklių pegerėjimas (69).

Pusiausvyrai vertinti buvo pasirinktas stabilumo testas, naudojant Biodex Balance SD pusiausvyros platformą. Apibendrinus gautus duomenis, tiek stabilumo indeksas ($p > 0{,}272$), tiek siūbavimo indeksas ($p > 0{,}272$), nebuvo statistiškai reikšmingi. Stabilumo indekso rezultatai pagerėjo 8 tiriamiesiems iš 12, o siūbavimo indeksas sumažėjo 9 iš 12 tiriamųjų. Rezultatų netikslumui įtakos galėjo turėti tiriamojo nesusikaupimas, išsiblaškymas, ir tai galėjo sukelti atsitiktinius kūno svyravimus. Taip pat tiriama imtis buvo maža, todėl rezultatai neparodė statistiškai reikšmingo pokyčio. Tačiau gerėjimo tendencija yra stebima. Todėl, galime teigti, jog taikoma kineziterapija yra naudinga. Taip pat moksliniame tyrime buvo tiriama peties įtvaro poveikis pusiausvyrai, pacientams po GSI. Tiriamųjų buvo 27. Vienas iš tyrimo metodų buvo Biodex Balance SD pusiausvyros platforma, stabilumo testas. Taip pat tyrėjai naudojo ir BPS, liemens kontrolės testą. Tyrimo rezultatai nebuvo statistiškai reikšmingi, nes pečių įtvarai nei vieno pusiausvyros testo rezultatų nepagerino. Autoriai teigė, kad tyrimo atlikimo trukmė buvo per trumpa, kad įvertinti įtvarų naudą pusiausvyrai, ir reikėtų atlikti ilgesnės trukmės tyrimą, kad įvertinti tikslesnius rezultatus (70). Tačiau, kitame atliktame tyrime, kurio tikslas buvo ištirti pėdų vibracijos poveikį kritimų rizikai bei pusiausvyros stabilumui po GSI. Tiriamieji buvo atsitiktinai suskirstyti į eksperimentinę (taikoma vibracija) ir kontrolinę (placebo poveikis) grupes. Tiriamieji buvo vertinami, naudojant Biodex Balance SD platformą, taikant stabilumo bei griuvimų rizikos testus. Rezultatai buvo reikšmingi tik

eksperimentinėje grupėje ($p < 0,05$). Pagerėjo tiriamųjų pusiausvyros rodikliai (sumažėjo siūbavimas į priekį, atgal ir šonus) ir griuvimų rizika (71).

Taip pat pusiausvyros vertinimui buvo naudojama BPS. Išanalizavus rezultatus, po kineziterapijos rezultatai buvo statistiškai reikšmingi ($p < 0,002$). Atliktame tyrime, buvo vertinama pacientų pusiauvyra po GSI, taikant didelio intensyvumo ir dviejų užduočių atlikimo pratimus. Tiriamieji buvo suskirstyti į eksperimentinę (taikomi didelio intensyvumo pratimai, dviejų užduočių atlikimas) ir kontrolinę (taikoma įprastinė kineziterapija) grupes. Vienas iš pusiausvyros vertinimo metodų buvo BPS. Tyrimo rezultatai parodė, kad eksperimentinėje grupėje pusiausvyros rodikliai pagerėjo 17,85 proc., o kontrolinės 10 proc. Taip pat buvo pastebėta, kad eksperimentinės grupės griuvimų rizika, vertinama BPS, sumažėjo nuo didelės iki vidutinės griuvimų rizikos tikimybės. Todėl autoriai teigia, kad pagerėjo tiriamųjų pusiausvyra bei sumažėjo griuvimų rizikos tikimybė (34).

Griuvimų rizikos vertinimui buvo pasirinktas Morse klausimynas. Po trijų savaičių taikomos kineziterapijos, griuvimų rizika tiriamiesiems sumažėjo. Rezultatai buvo statistiškai reikšmingi ($p < 0,001$). Viename tyrime autoriai vertino Morse griuvimų rizikos skalę ir insulto griuvimų rizikos vertinimo skalę (angl. Stroke assessment of fall risk). Tyrimo rezultatai parodė, kad Morse klausimyno rezultatai nebuvo statistiškai reikšmingi, lyginant abi vertinimo skales (72). Kitame tyrime buvo vertinama Kinų medicinos poveikis griuvimų rizikai pacientams, patyrusiems daugybinius smegenų infarktus. Tyrėjai naudojo Barthel indeksą, vizualinę skausmo skalę bei Morse griuvimų rizikos klausimyną. Morse klausimyno rezultatai parodė statistiškai reikšmingus ($p <0,001$) pokyčius. Prieš reabilitaciją klausimyno mediana buvo 45 balai, po 35 balai (73). Taip pat buvo vertinama BPS ir Morse klausimyno patikimumas, nustatant griuvimų riziką. Tyrėjai pateikė išvadas, kad BPS yra patikimesnė vertinant griuvimų riziką, ir teigė, kad gauti tikslesnius rezultatus, turėtų būti naudojamos abi vertinimo skalės (74).

Remiantis gautais tyrimo rezultatais, galima teigti, kad taikoma kineziterapija yra efektyvi, gerinant pacientų eiseną, pusiausvyrą bei mažinant griuvimų riziką. Bėgimo takelio Biodex Gait Trainer taikymas, reabilitacijos metu, gerina pacientų eiseną, t.y., ėjimo greitį, laiką, nueitą atstumą bei žingsnio ilgį. Pagal gautus BPS duomenis, galime teigti, jog pusiausvyros rodikliai pagerėjo. Griuvimų rizikos vertinimas, taikant Morse klausimyną, parodė, kad sumažėjo tiriamųjų griuvimų rizika. Atsižvelgiant į tai, jog tyrimo imtis buvo maža, ir dėl tiriamųjų atsitiktinio svyravimo, Biodex Balance SD pusiausvyros platformos atliktas testas buvo statistiškai nereikšmingas, tačiau yra stebima gerėjimo tendencija.

IŠVADOS

1. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų eisenos rodikliai – ėjimo greitis, laikas, nueitas atstumas, dešinės bei kairės kojų žingsnių ilgis – antruoju reabilitacijos etapu pagerėjo.

2. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų statinės pusiausvyros rodikliai antruoju reabilitacijos etapu nepagerėjo.

3. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų dinaminės ir statinės pusiausvyros rodikliai antruoju reabilitacijos etapu pagerėjo.

4. Galvos smegenų infarktu sergančių pacientų griuvimų rizikos rodikliai antruoju reabilitacijos etapu pagerėjo.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Xie, S., Peng, S., Zhao, L., Yang, B., Qu, Y., & Tang, X. (2025). A comprehensive analysis of stroke risk factors and development of a predictive model using machine learning approaches. *Molecular Genetics and Genomics : MGG*, *300*(1), 18.
   Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
   https://doi.org/10.1007/S00438-024-02217-3/FIGURES/4
2. Endzinienė M., Jurkevičienė G., Laučkaitė K., Mickevičienė D., Obelienienė D., Petrikonis K., Rastenytė D. Ščiupokas A., Vaičienė – Magistris N., Vaitkus A., (2019). Neurologijos pagrindai. Kaunas: Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Leidybos namai; 239p.
3. Kuriakose, D., & Xiao, Z. (2020). Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences*, *21*(20), 7609.
   Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
   https://doi.org/10.3390/IJMS21207609
4. Marcinkevičius E., (2003). Galvos smegenų infarkto etiopatogenezė, diagnostika ir gydymas. Kaunas: 51p.
5. Venclovaitė U., Turauskaitė U., Kulikauskas A. (2021) Išeminio insulto epidemiologija, etiologija, patogenezė, klasifikacija, klinika ir diagnostika. Medicinos mokslai 9.3, 268-281.
6. Katan, M., & Luft, A. (2018). Global Burden of Stroke. *Seminars in Neurology*, *38*(2), 208–211.
   Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
   https://doi.org/10.1055/S-0038-1649503
7. Unnithan, A. K. A., Das, J. M., & Mehta, P. (2023). Hemorrhagic Stroke. *StatPearls*.
   Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
   https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559173/
8. Ashraf, H., Ashfaq, H., Dawood, M. H., Kan Changez, M. I., Butt, M., Ashraf, A., Ahmed, S., & Nadeem, Z. A. (2025). Sex disparities and trends in stroke incidence, prevalence, and mortality in the US and worldwide: Findings from the global burden of disease, 1990–2021. *Journal of Clinical Neuroscience*, *133*, 111029.
   Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
   https://doi.org/10.1016/J.JOCN.2025.111029
9. Majumder, D. (2024). Ischemic Stroke: Pathophysiology and Evolving Treatment Approaches. *Neuroscience Insights*, *19*, 26331055241292600.
   Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
   https://doi.org/10.1177/26331055241292600
10. *World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022*.
    Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
    http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool
11. Hendrickson, J., Patterson, K. K., Inness, E. L., McIlroy, W. E., & Mansfield, A. (2014). Relationship between asymmetry of quiet standing balance control and walking post-stroke. *Gait & Posture*, *39*(1), 177–181.
    Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
    https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2013.06.022
12. Parsa, M., Rahimi, A., & Noorizadeh Dehkordi, S. (2019). Studying the correlation between balance assessment by Biodex Stability System and Berg Scale in stroke individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *23*(4), 850–854.
    Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
    https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2019.04.014
13. Tarptautinės statistinės ligų ir sveikatos sutrikimų klasifikacijos dešimtasis pataisytas ir papildytas leidimas Australijos modifikacija. TLK – 10 – AM. Sisteminis ligų sąrašas. 2015.

14. Zhao, Y., Zhang, X., Chen, X., & Wei, Y. (2021). Neuronal injuries in cerebral infarction and ischemic stroke: From mechanisms to treatment (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, *49*(2), 15.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3892/IJMM.2021.5070
15. Fuller G., Manford M., (2016). Neurologija spalvotas tekstas su iliustracijomis. Vilnius: Vaistų žinios; 408 p.
16. Béjot, Y., Daubail, B., & Giroud, M. (2016). Epidemiology of stroke and transient ischemic attacks: Current knowledge and perspectives. *Revue Neurologique*, *172*(1), 59–68.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.NEUROL.2015.07.013
17. Roy-O'Reilly, M., & McCullough, L. D. (2018). Age and Sex Are Critical Factors in Ischemic Stroke Pathology. *Endocrinology*, *159*(8), 3120.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1210/EN.2018-00465
18. Paul, S., & Candelario-Jalil, E. (2020). Emerging Neuroprotective Strategies for the Treatment of Ischemic Stroke: An Overview of Clinical and Preclinical Studies. *Experimental Neurology*, *335*, 113518.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.EXPNEUROL.2020.113518
19. Barthels, D., & Das, H. (2018). Current Advances in Ischemic Stroke Research and Therapies. *Biochimica et Biophysica Acta. Molecular Basis of Disease*, *1866*(4), 165260.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.BBADIS.2018.09.012
20. Paudel, R., Tunkl, C., Shrestha, S., Subedi, R. C., Adhikari, A., Thapa, L., Gajurel, B. P., Chandra, A., Kharel, G., Jalan, P., Phuyal, S., Pokharel, B. R., Acharya, S., Bogati, K., Jha, P., Kharbuja, N., & Gumbinger, C. (2023). Stroke epidemiology and outcomes of stroke patients in Nepal: a systematic review and meta-analysis. *BMC Neurology*, *23*(1), 337.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12883-023-03382-5
21. Soto, Guillén-Grima, F., Morales, G., Muñoz, S., Aguinaga-Ontoso, I., & Fuentes-Aspe, R. (2022). [Prevalence and incidence of ictus in Europe: systematic review and meta-analysis]. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, *45*(1).
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.23938/ASSN.0979
22. Budrys V. (2009). Klinikinė neurologija. Kaunas: Vaistų žinios; 990p.
23. Bangad, A., Abbasi, M., & de Havenon, A. (2023). Secondary Ischemic Stroke Prevention. *Neurotherapeutics*, *20*(3), 721.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1007/S13311-023-01352-W
24. Willcocks, D., Soulodre, C., Cowan, K., Smitko, E., Schwarz, K., Mcdowell, S., Ng, V., Mitchell, A., Lang, A., Sikich, N., & Dhalla, I. (2020). Continual Long-Term Physiotherapy After Stroke: A Health Technology Assessment. *Ontario Health Technology Assessment Series*, *20*(7), 1.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7077936/
25. Vasileva, D., Lubenova, D., Mihova, M., Dimitrova, A., & Grigorova-Petrova, K. (2015). Influence of Kinesitherapy on Gait in Patients with Ischemic Stroke in the Chronic Period. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, *3*(4), 619.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3889/OAMJMS.2015.107

26. Koch, G., Bonnì, S., Casula, E. P., Iosa, M., Paolucci, S., Pellicciari, M. C., Cinnera, A. M., Ponzo, V., Maiella, M., Picazio, S., Sallustio, F., & Caltagirone, C. (2018). Effect of Cerebellar Stimulation on Gait and Balance Recovery in Patients With Hemiparetic Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurology*, *76*(2), 170.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1001/JAMANEUROL.2018.3639
27. Tasseel-Ponche, S., Delafontaine, A., Godefroy, O., Yelnik, A. P., Doutrellot, P. L., Duchossoy, C., Hyra, M., Sader, T., & Diouf, M. (2022). Walking speed at the acute and subacute stroke stage: A descriptive meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, *13*, 989622.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3389/FNEUR.2022.989622
28. Lazaro T., R., Reina – Guerra G., S., Quiben M., (2019). Umphred‘s neurological rehabilitation. Mosby; 1168 p.
29. Boehm, W. L., & Gruben, K. G. (2016). Post-Stroke Walking Behaviors Consistent with Altered Ground Reaction Force Direction Control Advise New Approaches to Research and Therapy. *Translational Stroke Research*, *7*(1), 3–11.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1007/S12975-015-0435-5/FIGURES/3
30. Ostrowska, P. M., Studnicki, R., Rykaczewski, M., Spychała, D., & Hansdorfer-Korzon, R. (2022). Evaluation of the Effect of SPIDER System Therapy on Weight Shifting Symmetry in Chronic Stroke Patients—A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(23), 16214.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3390/IJERPH192316214
31. Hyun, S. J., Lee, J., & Lee, B. H. (2021). The Effects of Sit-to-Stand Training Combined with Real-Time Visual Feedback on Strength, Balance, Gait Ability, and Quality of Life in Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(22), 12229.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3390/IJERPH182212229
32. Sommer, B., Haas, M., Karrer, S., Jörger, M., Graf, E., Huber, M., Baumgartner, D., Bansi, J., Kool, J., & Bauer, C. (2023). The Effect on Muscle Activity of Reaching Beyond Arm’s Length on a Mobile Seat: A Pilot Study for Trunk Control Training for People After Stroke. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, *5*(4), 100289.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.ARRCT.2023.100289
33. Park, S. J., & Cho, K. H. (2022). The Immediate Effects of Lumbar Rotational Mobilization on Trunk Control and Gait Parameter in Patients with Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, *31*(8), 106582.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.JSTROKECEREBROVASDIS.2022.106582
34. Ahmed, U., Karimi, H., Amir, S., & Ahmed, A. (2021). Effects of intensive multiplanar trunk training coupled with dual-task exercises on balance, mobility, and fall risk in patients with stroke: a randomized controlled trial. *The Journal of International Medical Research*, *49*(11), 03000605211059413.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1177/03000605211059413
35. Wist, S., Clivaz, J., & Sattelmayer, M. (2016). Muscle strengthening for hemiparesis after stroke: A meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *59*(2), 114–124.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.REHAB.2016.02.001

36. Shen, J., Ma, L., Gu, X., Fu, J., Yao, Y., Liu, J., & Li, Y. (2023). The effects of dynamic motion instability system training on motor function and balance after stroke: A randomized trial. *Neurorehabilitation*, *53*(1), 121.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3233/NRE-230008
37. Bhatt, T., Dusane, S., & Patel, P. (2019). Does severity of motor impairment affect reactive adaptation and fall-risk in chronic stroke survivors? *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *16*(1), 43.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12984-019-0510-3
38. Ahmad Ainuddin, H., Romli, M. H., Hamid, T. A., Salim, M. S. F., & Mackenzie, L. (2021). Stroke Rehabilitation for Falls and Risk of Falls in Southeast Asia: A Scoping Review With Stakeholders' Consultation. *Frontiers in Public Health*, *9*, 611793.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3389/FPUBH.2021.611793/FULL
39. Goh, H. T., Nadarajah, M., Hamzah, N. B., Varadan, P., & Tan, M. P. (2016). Falls and Fear of Falling After Stroke: A Case-Control Study. *PM&R*, *8*(12), 1173–1180.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.PMRJ.2016.05.012
40. Junata, M., Cheng, K. C. C., Man, H. S., Lai, C. W. K., Soo, Y. O. Y., & Tong, R. K. Y. (2021). Kinect-based rapid movement training to improve balance recovery for stroke fall prevention: a randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *18*(1), 150.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12984-021-00922-3
41. Pigman, J., Reisman, D. S., Pohlig, R. T., Wright, T. R., & Crenshaw, J. R. (2019). The development and feasibility of treadmill-induced fall recovery training applied to individuals with chronic stroke. *BMC Neurology*, *19*(1), 102.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12883-019-1320-8
42. O'Sullivan S., B., Schmitz T., J., Fulk G. D., (2014). Physical rehabilitation, 6th edition. Philadelphia: F. A. Davis Co; 1505 p.
43. Drużbicki, M., Guzik, A., Przysada, G., Kwolek, A., Brzozowska-Magoń, A., & Sobolewski, M. (2016). Changes in Gait Symmetry After Training on a Treadmill with Biofeedback in Chronic Stroke Patients: A 6-Month Follow-Up from a Randomized Controlled Trial. *Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, *22*, 4859.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.12659/MSM.898420
44. Chang, K. W., Lin, C. M., Yen, C. W., Yang, C. C., Tanaka, T., & Guo, L. Y. (2021). The Effect of Walking Backward on a Treadmill on Balance, Speed of Walking and Cardiopulmonary Fitness for Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(5), 2376.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3390/IJERPH18052376
45. Druzbicki, M., Przysada, G., Guzik, A., Brzozowska-Magoń, A., Kołodziej, K., Wolan-Nieroda, A., Majewska, J., & Kwolek, A. (2018). The Efficacy of Gait Training Using a Body Weight Support Treadmill and Visual Biofeedback in Patients with Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*, *2018*, 3812602.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1155/2018/3812602

46. Esmaeili, V., Juneau, A., Dyer, J. O., Lamontagne, A., Kairy, D., Bouyer, L., & Duclos, C. (2020). Intense and unpredictable perturbations during gait training improve dynamic balance abilities in chronic hemiparetic individuals: a randomized controlled pilot trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *17*(1), 79.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12984-020-00707-0
47. Victor, B. A., R, A., I, S. A., & B, G. K. (2024). Enhancing Dynamic Balance and Postural Stability in Stroke Patients: The Impact of Immersive Virtual Reality Training. *Cureus*, *16*(8), e66299.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.7759/CUREUS.66299
48. Inoue, S., Otaka, Y., Kumagai, M., Sugasawa, M., Mori, N., & Kondo, K. (2022). Effects of Balance Exercise Assist Robot training for patients with hemiparetic stroke: a randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *19*(1), 12.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12984-022-00989-6
49. Skurvydas, A., Modernioji neuroreabilitacija: judesių valdymas ir proto treniruotė. (2011). Kaunas: Vitae Litera; 320 p.
50. Mansfield, A., Aqui, A., Danells, C. J., Knorr, S., Centen, A., Depaul, V. G., Schinkel-Ivy, A., Brooks, D., Inness, E. L., & Mochizuki, G. (2018). Does perturbation-based balance training prevent falls among individuals with chronic stroke? A randomised controlled trial. *BMJ Open*, *8*(8), e021510.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2018-021510
51. Wagh, S. C., Devi, T. P., & Jagtap, V. K. Effectivness of Core Muscle Strengthening with Swiss Ball on Balance in Cerebellar Stroke. Indian Journal of physiotherapy and occupational theraphy. 2017 m.; nr. 2: 206 p.
52. Lee, M. M., Lee, K. J., & Song, C. H. (2018). Game-Based Virtual Reality Canoe Paddling Training to Improve Postural Balance and Upper Extremity Function: A Preliminary Randomized Controlled Study of 30 Patients with Subacute Stroke. *Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, *24*, 2590.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.12659/MSM.906451
53. Sheehy, L., Taillon-Hobson, A., Sveistrup, H., Bilodeau, M., Fergusson, D., Levac, D., & Finestone, H. (2016). Does the addition of virtual reality training to a standard program of inpatient rehabilitation improve sitting balance ability and function after stroke? Protocol for a single-blind randomized controlled trial. *BMC Neurology*, *16*(1), 42.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12883-016-0563-X
54. Peláez-Vélez, F. J., Eckert, M., Gacto-Sánchez, M., & Martínez-Carrasco, Á. (2023). Use of Virtual Reality and Videogames in the Physiotherapy Treatment of Stroke Patients: A Pilot Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(6), 4747.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3390/IJERPH20064747
55. Ghrouz, A., Guillen-Sola, A., Morgado-Perez, A., Muñoz-Redondo, E., Ramírez-Fuentes, C., Curbelo Peña, Y., & Duarte, E. (2023). The effect of a motor relearning on balance and postural control in patients after stroke: An open-label randomized controlled trial. *European Stroke Journal*, *9*(2), 303.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1177/23969873231220218

56. Hong, S. Y., Moon, Y., & Choi, J. D. (2020). Effects of Cognitive Task Training on Dynamic Balance and Gait of Patients with Stroke: A Preliminary Randomized Controlled Study. *Medical Science Monitor Basic Research*, *26*, e925264-1.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.12659/MSMBR.925264
57. Liu, Y. C., Yang, Y. R., Tsai, Y. A., & Wang, R. Y. (2017). Cognitive and motor dual task gait training improve dual task gait performance after stroke - A randomized controlled pilot trial. *Scientific Reports*, *7*(1), 4070.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1038/S41598-017-04165-Y
58. Ghrouz, A., Guillen-Sola, A., Morgado-Perez, A., Muñoz-Redondo, E., Ramírez-Fuentes, C., Curbelo Peña, Y., & Duarte, E. (2023). The effect of a motor relearning on balance and postural control in patients after stroke: An open-label randomized controlled trial. *European Stroke Journal*, *9*(2), 303.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1177/23969873231220218
59. Chen, K., Zhu, S., Tang, Y., Lan, F., & Liu, Z. (2024). Advances in balance training to prevent falls in stroke patients: a scoping review. *Frontiers in Neurology*, *15*, 1167954.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.3389/FNEUR.2024.1167954/FULL
60. Osada, Y., Motojima, N., Kobayashi, Y., & Yamamoto, S. (2021). Abnormal Gait Movements Prior to a Near Fall in Individuals After Stroke. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, *3*(4), 100156.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.ARRCT.2021.100156
61. Nikamp, C. D. M., Hobbelink, M. S. H., van der Palen, J., Hermens, H. J., Rietman, J. S., & Buurke, J. H. (2019). The effect of ankle-foot orthoses on fall/near fall incidence in patients with (sub-)acute stroke: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*, *14*(3), e0213538.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0213538
62. Kobayashi, E., Hiratsuka, K., Haruna, H., Kojima, N., & Himuro, N. (2022). EFFICACY OF KNEE–ANKLE–FOOT ORTHOSIS ON FUNCTIONAL MOBILITY AND ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN PATIENTS WITH STROKE: A SYSTEMATIC REVIEW OF CASE REPORTS. *Journal of Rehabilitation Medicine*, *54*, 87.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.2340/JRM.V54.87
63. Mansfield, A., Aqui, A., Centen, A., Danells, C. J., DePaul, V. G., Knorr, S., Schinkel-Ivy, A., Brooks, D., Inness, E. L., McIlroy, W. E., & Mochizuki, G. (2015). Perturbation training to promote safe independent mobility post-stroke: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Neurology*, *15*(1), 87.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12883-015-0347-8
64. *GAIT TRAINER 3 APPLICATION/OPERATION MANUAL*. (2025).
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://www.mobilitysystems.se/se/wp-content/uploads/brochure-gt3-17047.pdf
65. *Biodex Balance System SD "The Clinical Advantage"* ™. (2025).
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://mobilitysystems.se/edit/Klinisk-resursmanual-for-BalanceSD.pdf
66. Miranda-Cantellops, N., & Tiu, T. K. (2023). Berg Balance Testing. *StatPearls*.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574518/
67. *Morse Fall Scale Item Scale Scoring*.

Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://riverside.networkofcare.org/library/Morse%20Fall%20Scale.pdf

68. Srivastava, A., Taly, A. B., Gupta, A., Kumar, S., & Murali, T. (2016). Bodyweight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: A randomized controlled study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, *59*(4), 235–241.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1016/J.REHAB.2016.01.014
69. Madhavan, S., Cleland, B. T., Sivaramakrishnan, A., Freels, S., Lim, H., Testai, F. D., & Corcos, D. M. (2020). Cortical priming strategies for gait training after stroke: a controlled, stratified trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *17*(1), 111.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1186/S12984-020-00744-9
70. Sohn, M. K., Jee, S. J., Hwang, P., Jeon, Y., & Lee, H. (2015). The Effects of Shoulder Slings on Balance in Patients With Hemiplegic Stroke. *Annals of Rehabilitation Medicine*, *39*(6), 986.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.5535/ARM.2015.39.6.986
71. Önal, B., Karaca, G., & Sertel, M. Immediate Effects of Plantar Vibration on Fall Risk and Postural Stability in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases : The Official Journal of National Stroke Association*, *29*(12). 2020; 29 tomas. Leidėjas: Elsevier.
72. Yang, C., Ghaedi, B., Campbell, T. M., Rutkowski, N., & Finestone, H. (2021). Predicting Falls Using the Stroke Assessment of Fall Risk Tool. *PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, *13*(3), 274–281.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1002/PMRJ.12434
73. OU, Q., Yang H., Chen, X., Gao, H. (2024). Short – term effects of combining moxibustion therapy and gua sha on post – multiple cerebral infarction rehabilitation.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://alternative-therapies.com/oa/index.html?fid=9306
74. Gangar, S., Sivakumaran, S., Anderson, A. N., Shaw, K. R., Estrela, L. A., Kwok, H., Davies, R. C., Tong, A., & Salbach, N. M. (2023). Optimizing falls risk prediction for inpatient stroke rehabilitation: A secondary data analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, *39*(8), 1704–1715.
Žurnalo pavadinimo santrumpą galima rasti:
https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2043498

PRIEDAI

1 priedas

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETO
BIOETIKOS CENTRAS

Medicinos akademija (MA) Nr. 2024-BEC2-918
Pirmosios pakopos studijų programa - Kineziterapija
4 k. studentė: Kotryna Burneikaitė
Darbo vadovas: Profesorius Eglė Lendraitienė
Reabilitacijos klinika

DĖL PRITARIMO TYRIMUI

LSMU Bioetikos centras, įvertinęs pateiktus dokumentus, moksliniam-tiriamajam darbui tema „Eisenos, pusiausvyros ir griuvimų rizikos vertinimas pacientams, sergantiems išeminiu galvos infarktu, antruoju reabilitacijos etapu“ P R I T A R I A .

dr. Eimantas Peičius 2024-10-04 15:53:02

2 priedas

TIRIAMOJO ASMENS INFORMAVIMO FORMA

Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Slaugos fakulteto studentė bakalaurinio darbo rengimo metu atliks tyrimą, skirtą įvertinti eisenos, pusiausvyros ir griuvimų rizikos rodiklių kaitą pacientams, sergantiems išeminiu galvos infarktu, antruoju reabilitacijos etapu.

Tyrimo metodai:

Biodex Balance System SD – pusiausvyros platforma naudojama įvertinti pacientų pusiausvyrai; Biodex Gait Trainer – ėjimo takelis naudojamas įvertinti pacientų eiseną; Morse klausimynas – klausimynas naudojamas įvertinti pacientų griuvimų riziką; Berg pusiausvyros vertinimo skalė – papildomas testas, įvertinti pacientų pusiausvyrą.

Tyrimo metodai bus atliekami terapiniais tikslais, surinkti duomenys bus naudojami tik baigiamajame bakalauro darbe.

Tiriamųjų kontingentas:

Tiriamųjų amžius – 45 – 74 (pagal PSO); Pacientai, kuriems pirmą kartą įvyko išeminis galvos smegenų infarktas; Pacientai, kurių raumenų jėga ne mažiau nei 2 balai; Pacientai, kurie naudojasi pagalbinėmis priemonėmis.

Atliekant mokslinį tyrimą rizikos ir žalos tiriamieji nepatirs arba ji bus susijusi su sugaištu laiku. Tiriamieji turi galimybę bet kada pasitraukti iš tyrimo ar atšaukti savo sutikimą dalyvauti ir teikti savo duomenis tyrimui.

Iškilus neaiškumams tiriamasis gali kreiptis elektroniniu paštu į Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Reabilitacijos klinikos prof. dr. Eglę Lendraitienę +37061150480, egle.lendraitiene@lsmu.lt arba į Kotryną Burneikaitę +37064822184, kotryna.burneikaite@stud.lsmu.lt .

Tyrimo duomenys bus panaudoti tik studijų tikslams, tyrimo protokolas yra anoniminis. Anonimiškumas ir gautų duomenų konfidencialumas garantuojamas.

Tiriamasis	.....	.....
	(parašas)	*(vardas, pavardė)*
Studentas (-ė)	.....	Kotryna Burneikaitė
	(parašas)	
Darbo mokslinis vadovas	.....	Prof. Dr. Eglė Lendraitienė
	(parašas)	

3 priedas

TIRIAMOJO ASMENS SUTIKIMO FORMA

Aš, ..., sutinku dalyvauti Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Slaugos fakulteto studentės, Kotrynos Burneikaitės, atliekamame tyrime „Eisenos, pusiausvyros ir griuvimų rizikos vertinimas pacientams, sergantiems išeminiu galvos infarktu, antruoju reabilitacijos etapu“.

Tiriamojo asmens vardas, pavardė

_____

(parašas)

4 priedas

Berg pusiausvyros vertinimo skalė

1.Sėdėjimas nesilaikant 4 – gali saugiai sėdėti 2 min 3 – gali sėdėti 2 min su priežiūra 2 – gali sėdėti 30s 1 – Gali sėdėti 10s 0 – negali sėdėti be palaikymo	**8. atsigręžimas atgal** 4 – atsigręžia atgal į abi puses, geras svorio perkėlimas 3 – atsigręžia tik per vieną pusę 2 – atsisuka tik pusiau, bet palaiko pusiausvyrą 1 – reikalinga priežiūra sukimosi momentu 0– reikalinga pagalba apsaugant nuo griuvimo
2.Atsistojimas iš sėdimos padėties 4 – Gali atsistoti stabiliai be rankų pagalbos 3 – Gali savarankiškai atsistoti rankų pagalba 2 – gali atsistoti rankų pagalba ne iš karto 1 – minimali rankų pagalba atsistojant 0 – vidutinė – maksimali pagalba atsistojant	**9. Apsisukimas 360°** 4 – saugiai apsisuka per < 4s kairėn ir dešinėn 3 – saugiai apsisuka < 4s viena kryptimi 2 – saugiai apsisuka > 4s 1 – reikalinga artima priežiūra ar žodinė pastaba 0– negali atlikti
3.Stovėjimas nesilaikant 4 – gali saugiai stovėti 2 min 3 – gali stovėti 2 min su priežiūra 2 – gali stovėti 30s nesilaikant 1 – gali stovėti 30s po atskirų mėginimų 0 – reikalinga pagalba išstovėti 30s	**10. Kintamas laiptelio keitimas** 4 – saugiai palies 8 laiptelius per 20s 3 – saugiai palies 8 laiptelius per > 20s 2 – saugiai palies 4 laiptelius per 20s 1 – palies 2 laiptelius su priežiūra ar minimalia pagalba 0– negali atlikti
4.Stovėjimas užsimerkus 4 – saugiai stovi 10s 3 – stovi 10s su priežiūra 2 – stovi 3s 1 – gali išstovėti <3s 0 – negali atlikti	**11. Stovėjimas koja už kojos** 4 – gali sudėti kojas vieną paskui kitą ir išstovėti 30s 3 – gali sudėti kojas vieną paskui kitą per 30s 2 – gali sudėti kojas mažais žingsneliais, išlaiko 30s 1 – reikalinga pagalba sudėti kojas, išlaiko 15s 0– negali atlikti
5.Stovėti suglaustom kojom 4 – gali suglaustom pėdom stovėti 1min 3 – gali stovėti suglaustom pėdom, bet su priežiūra 2 – gali suglaustom pėdom išstovėti 30s 1 – reikia pagalbos užimant padėtį, stovi 15s 0 – negali atlikti	**12. Stovėjimas ant vienos kojos** 4 – gali pakelti vieną koją ir išlaikyti > 10s 3 – gali pakelti ir išlaikyti koją 5 – 10s 2 – gali pakelti koją ir išlaikyti 3 – 4s 1 – gali pakelti koją ir išlaikyti 3s 0– negali atlikti
6.Siekimas pirmyn 4 – laisvai gali siekti pirmyn > 25 cm 3 – gali saugiai pasiekti > 7,5 cm 2 – gali saugiai pasiekti > 4,5 cm 1 – gali siekti pirmyn su priežiūra 0 – reikalinga pagalba, kad nenukristų	**13. Atsistojus – atsisėsti** 4 – saugiai atsisėda su minimalia rankų pagalba 3 – kontroliuoja atsisėdimą rankų pagalba 2 – remiasi užpakaliniu kojų paviršiumi kontroliuodamas atsisėdimą 1 – savarankiškai atsisėda, bet nekontroliuoja nusileidimo 0 – reikalinga pagalba atsisėdant
7.Pasiimti daiktą nuo grindų 4 – gali pakelti daiktą ir saugiai atsistoti 3 – pakelia daiktą, bet reikalinga priežiūra 2 – negali saugiai pasiimti toliau 5 cm atstumu 1 – negali pakelti, priežiūra bandymo metu 0 – negali atlikti	**14. Persikėlimai** 4 – gali saugiai persikelti nežymia rankų pagalba 3 – gali saugiai persikelti rankų pagalba 2 – gali persikelti žodinės komandos pagalba ar priežiūra 1– padedant vienam asmeniui 0 – padedant dviem asmenims

5 priedas

Morse klausimynas

Parametras	Vertinimas		Balai
1. Buvę griuvimai:	ne	☐	0
	taip	☐	25
2. Gretutinė patologija	ne	☐	0
	taip	☐	15
3. Pagalba vaikščiojant	nereikalinga, gulintis lovoje, invalido vežimėlyje, padeda slaugytoja	☐	0
	ramentai, lazdelė, vaikštynė	☐	15
	baldai	☐	30
4. Intraveninė terapija	ne	☐	0
	taip	☐	20
5. Eisena/judėjimas	normali, gulintis lovoje, invalido vėžimėlyje	☐	0
	silpnas	☐	10
	sutrikęs	☐	20
6. Protinė būklė	orientuotas savo sugebėjimuose	☐	0
	pervertinimas, pamiršta apribojimus	☐	15
		VISO BALŲ:	

Vertinimas:

- ✓ **0 – 24** nėra rizikos;
- ✓ **25 – 50** maža griuvimų rizika;
- ✓ **≥ 51** didelė griuvimų rizika.

6 priedas

2 priedas
PATVIRTINTA
LSMU Slaugos fakulteto tarybos posėdyje
2024-09-23 (protokolo Nr. 2024-SF9-0009)

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA
SLAUGOS FAKULTETAS

Kotryna Burneikaitė, LSMU 215406
(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

AUTORIAUS INDĖLIO IR AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA
2025 m. balandžio mėn. 23 d.

Bakalauro baigiamojo darbo Eisenos, pusiausnyros ir grūnimų rizikos vertinimas, pacientams, sergantiems ūseminiu galvos infarktu, autruoju reabilitacijos etapu
(Pavadinimas)
temą, tyrimo apimtį (tinkamą eilutę pažymėti ženklu „x" ir užpildyti):

☐	suformulavau ir apibrėžiau savarankiškai, remdamasis asmeniniais pastebėjimais: (nurodyti ankstesnius šios srities savo tyrimus, kitus šaltinius ir tyrimus, padėjusius suformuluoti baigiamojo darbo problemą, tikslus ir uždavinius)
☒	pasirinkau iš siūlomų darbo vadovo arba kitų mokslininkų, dėstytojų: (nurodyti mokslininko arba dėstytojo vardą ir pavardę): Prof. dr. Eglė Lendraitienė

Renkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą, mane konsultavo mokslininkai, dėstytojai ir specialistai. Jų indėlis rengiant baigiamąjį darbą:
Mane konsultavo prof. dr. Eglė Lendraitienė, kuri padėjo suformuluoti darbo temą, tikslus uždavinius, pateikė išvalgų bei pastabų, rašant bakalauro baigiamąjį darbą S. Krasnickienė konsultavo tyrimo atlikimo metu.

Rinkdamas medžiagą naudojausi šiomis Lietuvos sveikatos mokslų universiteto priemonėmis ir infrastruktūra (jei naudojote, pažymėkite; nurodykite procentinę išraišką: jei kitiems asmenims priklausančios priemonės ir infrastruktūra nenaudota – 100 proc., jei naudota – nurodyti Universiteto dalies dydį):

Laboratorija ir laboratoriniai prietaisai	☐	proc.
Reagentai	☐	proc.
Kitos priemonės ir medžiagos (nurodykite)	☐	proc.

Patvirtinu, kad mano baigiamasis bakalauro darbas yra savarankiškai parašytas, pateikta medžiaga nėra plagijuota, falsifikuota, tyrimo duomenys nėra klastoti, darbas nėra dublikuotas. Tiesiogiai ar netiesiogiai vartotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose. Kitų asmenų indėlis (jei toks yra darbe) yra aiškiai deklaruotas. Patvirtinu, kad darbas parašytas taisyklinga lietuvių kalba.

(Parašas)

Kotryna Burneikaitė
(Studento vardas ir pavardė)